

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

unter der Redaktion von Karl Scheel

Jahrgang

1. Juli 1922

Nr. 13

1. Allgemeines.

von Bohr. Ein Versuch zur Ermittlung der optischen Kenntnisse der Brillenhersteller um das Jahr 1600. ZS. f. ophthalmol. Opt. **10**, 1—8, 33—37, 1922, Nr. 1 u. 2.

v. Laue. Emil Arnold Budde. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **2**, 66—68, 1921, Nr. 3.

v. Laue. Eugen Jahnke. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **2**, 68—69, 1921, Nr. 3.

John Altken. C. G. Knott. Proc. Edinburgh Soc. **41**, 177—181, 1921, Nr. 2.

W. Stratton. Charles W. Waidner. Science (N.S.) **55**, 389—391, 1922, Nr. 1424.
SCHEEL.

A. Lorentz. Lehrbuch der Differential- und Integralrechnung, nebst einer Einführung in andere Teile der Mathematik. Für Studierende der Naturwissenschaften. Unter Mitwirkung des Verfassers übersetzt von Gerhard C. Schmidt. 4. Aufl. Mit 122 Figuren. V und 602 S. Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth, 1922. Inhalt: Algebraische Funktionen, Exponentialgrößen und Logarithmen; Vektoren. Goniometrische Funktionen; Graphische Darstellung von Funktionen. Grundlagen der analytischen Geometrie der Ebene; Analytische Geometrie des Raumes. Grundbegriffe der mehrdimensionalen Geometrie; Grundbegriffe der Differentialrechnung; Regeln für die Differentiation. Anwendungen; Differentialquotienten höherer Ordnung; Partielle Differentialquotienten; Grundbegriffe und Formeln der Integralrechnung; Doppel- und mehrfache Integrale; Die Taylorsche Reihe; Hilfsmittel für die Integration; Die Fouriersche Reihe; Differentialgleichungen; Auflösungen der Aufgaben. Zusammenstellung der wichtigsten Formeln.
SCHEEL.

Erfle. Eine einfache Doppelskala zur Erläuterung der Abhängigkeit zwischen Dingpunkt und Bildpunkt. D. Opt. Wochenschr. **8**, 60—63, 1922, Nr. 4. [S. 630.]
ERFLE.

Wolf Weinhold. Physikalische Demonstrationen. Anleitung zum Experimentieren im Unterricht an höheren Schulen und technischen Lehranstalten. 6. Aufl. Herausgegeben von L. Weinhold. Mit 702 Figuren im Text und auf 7 Tafeln. XII + 1022 S. Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth, 1921. „An der bewährten Genauigkeit des Buches nichts zu ändern, erschien mir Pflicht. Nur eine bescheidene Vermehrung des Inhalts ist eingetreten; auf eine Vollständigkeit, wie sie Rosenbergs Physikalische Berichte. 1922.“

vortreffliches Experimentierbuch bietet, wurde auch jetzt verzichtet, um die für den Anfänger wertvolle Ausführlichkeit der Anweisungen, die das Werk kennzeichnet, nicht einschränken zu müssen. Im einzelnen wurde Veraltetes ausgeschaltet, Unzutreffendes berichtigt, die entbehrlichen Fremdwörter wurden ausgemerzt.“ SCHEEL

Karl Scheel. Über die Ermittlung von Teilungsfehlern an Maßstäben und Meßschrauben. Präzision 1, 256—258, 1922, Nr. 18. SCHEEL

Schäcker. Winkelprüfapparat. Präzision 1, 237, 1922, Nr. 16. Der Apparat besteht aus einer ebenen Hartgußplatte, über der ein sauber geschliffener und polierter Stahlzylinder pendelnd hängt. Er wird durch zwei seitliche Schrauben so eingestellt, daß er, nach dem Lichtspaltverfahren geprüft, parallel zu dem senkrechten Schenkel des auf die Platte gesetzten rechten Winkels ist. Die nach dem Umstellen auf die andere Seite gefundene Abweichung stellt den doppelten Fehler des geprüften Winkels dar (die aber zahlenmäßig nicht zu ermitteln ist. D. Ref.). BERNDT

W. Kummer. Die grundlegenden Maßgrößen der Elektrotechnik im Lichte der Relativitätstheorien. Bull. Schweiz. Elektrot. Ver. 13, 1—9, 1922, Nr. 1. Die Größen Länge, Zeit und Masse, auf denen sich das Maßsystem der klassischen Mechanik aufbaut, verlieren in der Relativitätstheorie Einsteins ihren Charakter als Invarianten. Obgleich ihre Veränderungen bei den tatsächlich vorkommenden Geschwindigkeiten und Schwerfeldern in der Regel praktisch nicht ins Gewicht fallen, so erhebt sich doch die Frage, „ob zum Aufbau eines Maßsystems nicht Grundgrößen gewählt werden können, die der logischen Forderung einer Invarianz eher zu entsprechen vermöchten. Eine besonders wichtige physikalische Größe, die für jede Naturauffassung, also auch für jedes Relativitätsprinzip den Charakter der Invarianz beanspruchen darf, ist die „Energie“, die deshalb zur Begründung eines Maßsystems sehr wohl als eine der grundlegenden Maßgrößen geeignet wäre“. Aber die große praktische Bedeutung der Begriffe

$$\text{„Kraft“ gleich } \frac{d(\text{Energie})}{d(\text{Länge})} \text{ und „Effekt“ gleich } \frac{d(\text{Energie})}{d(\text{Zeit})}$$

führt doch „aller Relativität zum Trotz“ wieder auf die Grundgrößen „Länge“ und „Zeit“. „Ein System der Grundgrößen »Energie, Länge, Zeit« scheint somit in logischer Hinsicht dem in Kraft befindlichen System »Masse, Länge, Zeit« überlegen zu sein.“ Indessen ist der Unterschied wegen des engen Zusammenhangs von Energie und Masse nicht allzu groß. E. KRETSCHMANN

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

Hans Kienle. Die Bewegung der vier inneren Planeten mit besondere Berücksichtigung der Bewegung des Merkurperihels. Die Naturwissenschaften 10, 217—224, 246—254, 1922, Nr. 10 u. 11. [S. 602.]

W. Kummer. Die grundlegenden Maßgrößen der Elektrotechnik im Lichte der Relativitätstheorien. Bull. Schweiz. Elektrot. Ver. 13, 1—9, 1922, Nr. 1 [S. 594.] KRETSCHMANN

Erich Schmid. Bemerkungen zur Theorie der Fall- und Steigversuche als einem Beispiel unsymmetrischer Fehlerverteilung. ZS. f. Phys. 9, 211—224, 1922, Nr. 4. Einleitend werden die Formeln besprochen, die aus einer Seri-

von Fall- oder Steigzeiten über dieselbe Distanz zur mittleren Geschwindigkeit und um mittleren sekundlichen Verschiebungsquadrat ($\bar{\lambda}^2$) führen. Es wird hierbei gezeigt, daß die zweite von Fürth vorgeschlagene Korrektur der $\bar{\lambda}^2$ -Formel, die aus dem Verteilungsgesetz einer großen Anzahl von aus je n Zeiten berechneten Verschiebungsquadraten abgeleitet wird, sich auch direkt aus dem von Schrödinger angegebenen Zeitenverteilungsgesetz ergibt. Die so korrigierte Formel genügt in gewissem Sinne einer „Mittelwertsbedingung“, indem nämlich das arithmetische Mittel der aus sehr vielen Serien zu je n Zeiten berechneten Verschiebungsquadrate sich mit dem aus einer Serie mit unendlich vielen Zeiten berechneten Wert deckt. Der mittlere Fehler dieser Formel ergibt sich jedoch größer als der der unkorrigierten Formel. Und es wird nun im weiteren jene Korrektur an der Formel für das Verschiebungsquadrat entwickelt, die zum genauesten Wert dieser Größe führt. Die sich aus dieser „Bedingung maximaler Genauigkeit“ ergebende Korrektur, die sich als Lösung einer Minimumsaufgabe darstellt, liegt gerade im entgegengesetzten Sinn, wie die von Fürth vorgeschlagene. Auch für die vom Verf. benutzte Methode der Messung des Verschiebungsquadrates in der Horizontalen durch Bestimmung der Lage des Teilchens in gleichen Zeitintervallen wird die der Bedingung maximaler Genauigkeit entsprechende Korrektur angegeben. Dieses selbe Prinzip wird nun auch auf die Formeln zur Bestimmung der mittleren Geschwindigkeit angewendet. Der sich hier ergebende Korrekturfaktor ist nicht wie beim Verschiebungsquadrat lediglich Funktion der Zeitenanzahl allein, sondern hängt auch noch von Geschwindigkeit und Verschiebungsquadrat ab. Als Folge der Unsymmetrie der Verteilungsgesetze der Verschiebungsquadrate und der Zeiten hat sich also ergeben, daß der wahrscheinlichste Wert dieser Größe nicht gleichzeitig auch der genaueste ist.

Im 3. Teil der Arbeit werden diese Formeln einer experimentellen Kontrolle unterzogen, wobei die vom Verf. an Se angestellten Beobachtungen herangezogen werden. Wie sich zeigt, erreicht besonders die Korrektur an der Geschwindigkeit bei kleinen Teilchen und geringer Zeitenanzahl recht beträchtliche Werte. Wie nebenbei bemerkt wird, kann sie jedoch nicht etwa zur Erklärung der an kleinen Teilchen häufig beobachteten sog. Subelektronen dienen, da sie gerade im entgegengesetzten Sinn wirkt. Wenn eine einwandfreie experimentelle Prüfung so feiner Unterschiede in der Genauigkeit von mittlerem Fehlerquadrat (Verschiebungsquadrat) und arithmetischem Mittel (Geschwindigkeit) auch nur mit sehr großem statistischen Material möglich ist, so scheint doch das vorhandene Material die entwickelten Formeln zu bestätigen.

E. SCHMID.

3. Mechanik.

Adda Avenanti. Movimenti periodici di un solido pesante prossimi a precessioni regolari. Cim. (6) 22, 303—320, 1921, Nr. 11 u. 12. Ein schwerer Körper rotiert mit konstanter Winkelgeschwindigkeit um einen festen Punkt O , sein Schwerpunkt liege auf der Rotationsachse. Die Hauptträgheitsachsen des Körpers in bezug auf O haben die beweglichen Richtungen $O\xi$, $O\eta$ und $O\zeta$. Ihre Längen seien A , B und C . Für den Fall $A = B$ hat Lagrange die Bewegung des Körpers berechnet. Die Achse $O\zeta$ verschiebt sich innerhalb eines Raumes, der von zwei Kegelflächen begrenzt wird, welche die durch O gehende Vertikale zur gemeinsamen Achse haben. Wenn nun infolge bestimmter Anfangsbedingungen beide Kegel zusammenfallen, so wird die Bewegung des Körpers eine regelmäßige Präzession genannt; die Hauptträgheitsachse C rotiert um die Vertikale mit konstanter Winkelgeschwindigkeit und

beschreibt um diese einen Kreiskegel. — In der vorliegenden Abhandlung werden solche Bewegungen des Körpers berechnet, bei denen $A-B$ und der Abstand des Schwerpunktes von der Rotationsachse sehr kleine Größen sind. LÜBECK.

K. Bohlin. Sur les formules autologues des problèmes de deux et de trois corps. Ark. f. Mat., Astron. och Fys. 16, Nr. 14, 41 S., 1922, Nr. 1/2. SCHEEL.

Erwin W. Tschudi. Duration of impact of bars. Phys. Rev. (2) 18, 423—430, 1921, Nr. 6. Die beiden zu untersuchenden Körper waren bifilar so aufgehängt, daß sie beim Zusammenstoß den Ladekreis eines Kondensators schlossen; die Stoßzeit wurde dann aus dem Galvanometeraussschlag bei der Entladung berechnet. An einer Messingkugel von 3,81 cm Durchmesser und einer gußeisernen von 7,62 cm ergab sich völlige Übereinstimmung mit der Hertzschen Theorie. Bei Stäben aus Maschinenstahl von 2,86 cm Durchmesser und 15,90, 31,30 und 61,55 cm Länge läßt sich die Kompressionswellentheorie nicht anwenden, da nach den Versuchen die Stoßdauer eine Funktion der Anfangsgeschwindigkeit und nicht der ersten, sondern der zweiten bis fünften Potenz der Länge des kürzeren Stabes proportional ist. Ein Modell aus zwei aufeinanderstoßenden Spiralfedern, bei welchem sich die Wellen verfolgen ließen, zeigte, daß während der Stoßzeit nur etwa ein Drittel der Länge von der Welle durchlaufen wurde. Unter bestimmten Annahmen über die Verteilung des Druckes und seiner Änderung mit der Verschiebung des Massenmittelpunktes des stoßenden Körpers wird eine Theorie entwickelt, die im allgemeinen mit den beobachteten Ergebnissen übereinstimmt. BERNDT.

M. Moser. Zur Gesetzmäßigkeit der Kerbschlagprobe. Werkzeugmasch. 26, 179—184, 202—208, 1922, Nr. 10 u. 11. Bereits besprochen nach der Veröffentlichung in Stahl und Eisen 42, 90, 1922; vgl. Phys. Ber. 3, 246, 1922. BERNDT.

R. Nikolaus. Das Prüfen der Härte von Stahlwerkzeugen und Schleifscheiben. Werkstattstechnik 16, 229, 1922, Nr. 8. Es werden kurz die bekannten Härteprüfverfahren aufgezählt. Von diesen kommt für Schleifscheiben nur das Ritzverfahren in Frage. Brauchbare Werte liefert aber auch dieses nicht, da ihre Härte d. h. das Vermögen der Körner, die Widerstandsfähigkeit des Materials beim Schleifen unter Druck zu überwinden, im wesentlichen auf der Festigkeit des Bindemittels beruht. Maßgebend für die Bestimmung der Härte von Schleifscheiben ist also Angabe des Rohmaterials der Schleifscheibe (Korngröße) und der Art des zu schleifenden Werkstückes. BERNDT.

P. Wilh. Döhmer. Versuche mit Achsmaterial während der Kriegszeit. Werkstattstechnik 16, 225—226, 1922, Nr. 8. Wegen des Mangels an Nickelstahl nahm man für die Achsen von Kraftwagen ein Flußeisen von 40 bis 50 kg/mm² Festigkeit und 23 bis 30 Proz. Dehnung, da man das Hauptgewicht auf letztere legte. Die geringe Festigkeit zwang aber zur Vergrößerung der Durchmesser, wodurch die Gefahr der Anrisse vermehrt wurde. Außerdem trat Fressen in den Lagerbüchsen ein. Hier gegen wurde oberflächliche Härtung durch Abbrennen mit Cyankali mit Erfolg versucht, andererseits wurde aber dadurch die Dehnung zu stark herabgesetzt. Anlassen zur Aufhebung der Kernhärtung war mit zu großen Ausführungsschwierigkeiten verbunden. Ein brauchbarer Ersatz für den Nickelstahl war also nicht gefunden. BERNDT.

O. Bauer. Beitrag zur Kenntnis des „Alterns“ kaltgereckten Eisens. Mitteil. a. d. Material-Prüfungsamt 39, 251—254, 1921, Nr. 3 u. 4. Es wurde die Kerbschlagfestigkeit an einem Flußeisenblech von 13 mm Dicke bestimmt, und zwar an

0 Probestäben von $8 \times 11 \times 100$ mm. Von diesen wurden 9 Stück normalgeglüht, die übrigen im mittleren Teil mit etwa 12500 kg um etwa 1,25 mm zusammengedrückt und dann gekerbt. Sie wurden teils sofort, teils nach verschiedenen Lagerungszeiten bei Zimmertemperatur geprüft. Während die nicht kalt bearbeiteten eine Kerbschlagfestigkeit von über 12,2 mkg/cm² hatten, wiesen die anderen folgende Werte auf:

Lagerungszeit in Tagen . .	0	1	7	30	90	180	360
mkg/cm ²	6,3	4,7	4,4	4,3	3,5	3,3	3,2

außerdem wurden einige der letzten zwei Stunden auf 250° angelassen; sie hatten dann nur noch eine Schlagfestigkeit von 2,0 mkg/cm². Für die Praxis folgt daraus, daß stark beanspruchte Konstruktionsteile möglichst vor jeder Kaltbearbeitung zu bewahren sind; wo dies nicht möglich, müssen sie darauf sorgfältig ausgeglüht werden.

BERNDT.

J. W. Fisher and R. W. Atkinson. The Effect of Heat on Paper Insulation. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **40**, 183—191, 1921, Nr. 3. Es wird der Einfluß der Trocknung, der Erwärmung und der Imprägnierung von Papier auf seine mechanischen Eigenschaften beschrieben. Es zeigt sich, daß Dehnungsversuche ungeeignet sind; zur Ermittlung der Zerreißfestigkeit werden handliche Apparate angegeben. Bei starker Erwärmung sinkt zuerst die Zerreißfestigkeit, dann treten beim Biegen und Falzen Brüche ein, zuletzt wird das Papier krümelig. Die Imprägnierungsmittel verändern die mechanischen Eigenschaften wesentlich, Transformatoröl vermindert die Zerreißfestigkeit um einige Prozent, Petroleum erhöht sie beträchtlich. Die Dauer der Erwärmung spielt namentlich bei Temperaturen über 100°C eine große Rolle. Für Niederspannungskabelpapier werden folgende Temperaturgrenzen vorgeschlagen: Die beständig im Kabel auftretende Temperatur soll 78° nicht übersteigen; für 24 Stunden am Tage kann sie 85° betragen, 2½ Stunden 90° und ½ Stunde 100°, wenn die Erwärmung sonst niedrig bleibt. Diese Temperaturen erscheinen etwas hoch; ebenso können die Imprägnierungsmittel beanstandet werden, da sie niedrig destillierende Bestandteile enthalten, es können die Papiere dadurch sogar angegriffen werden.

DIETERLE.

Max Jakob. Bestimmung von strömenden Gas- und Flüssigkeitsmengen aus dem Druckabfall in Rohren. ZS. d. Ver. d. Ing. **66**, 178—182, 1922, Nr. 8. Gasbehälter für die Messung großer Gasmengen und zum Eichen von Düsen zu verwenden, verspricht wenig Erfolg. Nach dem Ähnlichkeitsgesetz von Reynolds und Blasius kann man dagegen aus dem Druckabfall beliebiger, in glatten Rohren strömenden Flüssigkeiten oder Gasen deren Mengen einfach berechnen. Die beiden Konstanten dieses Gesetzes hat der Verf. durch Versuche mit Luft an einem gegogenen Messingrohr von 1 cm lichter Weite neu bestimmt. Versuche mit Wasser im gleichen und an einem 2 cm weiten Rohr zeigen, daß man mit den gleichen Konstanten auch Wassermengen aus dem Druckabfall genau berechnen kann. Es wird daher vorgeschlagen, künftig nicht mehr Gasbehälter, sondern glatte Rohre als Normalmeßgeräte für Düsenmessungen zu verwenden und als Konstanten bis auf weiteres die in der vorliegenden Arbeit gewonnenen zugrunde zu legen. Sind ganz große Gasmengen (tausende cbm/h) zu messen, so wird man die Konstanten zweckmäßig an dem betreffenden Meßrohr aus Versuchen mit Wasser neu bestimmen. Die Abhandlung enthält auch eine genaue Berechnung des Anteils des Druckabfalls, der von der Beschleunigung des Gases im Rohr herrührt. Es läßt sich damit die strömende Menge aus dem gesamten Druckabfall berechnen, auch wenn dieser nicht klein gegenüber dem Druck ist, wie bei der Berechnung nach Blasius vorausgesetzt werden muß.

MAX JAKOB.

G. I. Taylor. Experiments with Rotating Fluids. Proc. Cambr. Phil. Soc. 20 326—329, 1921, Nr. 3. Die Mitteilung enthält eine Zusammenfassung von Ergebnissen die sich auf die Dynamik von rotierenden Flüssigkeiten beziehen. 1. Es wurde ein Kreiszylinder und eine Kugel in einer rotierenden Flüssigkeit bewegt. Der Kreiszylinder, dessen Achse parallel zur Rotationsachse der Flüssigkeit stand, bewegte sich in gerader Linie durch die Flüssigkeit in Richtung des ausgeübten Zuges. Wird derselbe Versuch mit der Kugel gemacht, so zeigt sich, daß sich diese auf einer gekrümmten Bahn durch die Flüssigkeit bewegt. 2. Die stationäre Bewegung einer Kugel in einer rotierenden Flüssigkeit längs der Rotationsachse ist der mathematischen Behandlung zugänglich. Die Geschwindigkeit der Flüssigkeit in irgend einem Punkte läßt sich durch die Stokes'sche Strömungsfunktion ausdrücken. 3. Der Verf. macht einige Mitteilungen über die Stabilitätsverhältnisse einer Flüssigkeit zwischen zwei konzentrischen Zylindern, von denen einer oder auch beide rotieren. WIESELSBERGER

Erich Schmid. Bemerkungen zur Theorie der Fall- und Steigversuche, als einem Beispiel unsymmetrischer Fehlerverteilung. ZS. f. Phys. 9, 211—224 1922, Nr. 4. [S. 594.] ERICH SCHMID

Wilhelm Nusselt. Die Selbstentzündung ausströmenden Wasserstoffes. ZS. d. Ver. d. Ing. 66, 203—206, 1922, Nr. 9. [S. 640.] JAKOB

C. Chéneveau. Sur une méthode optique pour la détermination de la solubilité réciproque de liquides peu miscibles. C. R. 174, 815—817, 1922, Nr. 12. Das Verfahren beruht auf der Anwendung der Autokollimation. Ein Hohlprisma dessen brechender Winkel r ungefähr 30° beträgt, ist durch eine der brechenden Kante parallel und zu der einen eventuell zu versilbernden Seitenfläche, an der die Reflexion erfolgt, senkrechte Glasplatte mit parallelen Seitenflächen in zwei Abteilungen geteilt, von denen die der brechenden Kante nähere Abteilung A das Lösungsmittel (Brechungsquotient für die Linie D gleich N), die andere B die Lösung (Brechungsquotient n) enthält. Sind i und i' die Einfallswinkel im Fall der Autokollimation in den Abteilungen A bzw. B , so kann man, falls der Teilkreis des Goniometers, in dessen Mittelpunkt sich die Vorderfläche des Prismas befindet, mittels einer Mikrometerschraube verschiebbar ist, $i - i' = a$ genau messen, und die Rechnung führt falls $n < N$ ist, zu der Beziehung $N - n = \sin a \cdot \cos(i - a/2) / \sin r$, wenn berücksichtigt wird, daß a sehr klein ist. Ist N bekannt, so kann man also n berechnen. Wendet man ferner das optische Gesetz der Lösungen auf die von x g Flüssigkeit in 100 g Lösungsmittel erzeugte Lösung an, so erhält man die Beziehung $(100 + (n - 1)/d = 100 (N - 1)/D + x (n_0 - 1) d_0$, in der d , D und d_0 die Dichten der Lösung, des Lösungsmittels und der gelösten Flüssigkeit sind; n_0 ist der Brechungsquotient der gelösten Flüssigkeit. Aus dieser Beziehung kann man x berechnen. Kontrollbestimmungen mit Lösungen von Anilin in Wasser (und umgekehrt) ergaben Werte die mit den nach der Gewichtsmethode erhaltenen gut übereinstimmen. BÖTTGER

Jean Timmermans. La théorie des solutions concentrées, revue historique et critique. Journ. chim. phys. 19, 169—178, 1921, Nr. 3. Der Verf. gibt einen Überblick über die Entwicklung der Theorien der Lösungen namentlich der konzentrierten und bespricht eingehender die Theorien von Dolezalek und von van der Waals sowie die gegen beide erhobenen Einwände. Er gelangt zu dem Ergebnis, daß es drei sortfältig zu unterscheidende Kategorien von Gemischen gibt: 1. Die idealen Lösungen aus normalen, miteinander nicht reagierenden Bestandteilen bestehend. 2. Die quasi-idealischen Lösungen, die zwar ebenfalls den additiven Gesetzen gehorchen, tatsächli-

edoch eine dritte Komponente enthalten. 3. Die nicht idealen Lösungen, die den additiven Gesetzen nicht gehorchen. Die Theorie der ersten beiden Kategorien kann, wenigstens in großen Umrissen, als vollständig vorliegend bezeichnet werden, auch wird sie durch ein reiches Beobachtungsmaterial bestätigt. BÖTTGER.

Charles A. Kraus. Ghosh's theory of electrolytic solutions. Journ. Amer. Chem. Soc. **43**, 2514—2528, 1921, Nr. 12. [S. 608.] EBERT.

George Shannon Forbes and Harriet Isabelle Cole. The solubility of silver chloride in dilute chloride solutions and the existence of complex argentichloride ions. II. Journ. Amer. Chem. Soc. **43**, 2492—2497, 1921, Nr. 12. Der eine Verf. (Forbes) hatte früher (Journ. Amer. Chem. Soc. **33**, 1937, 1911) die Löslichkeit von AgCl in Gegenwart anderer Chloride untersucht und bei den Zusatzkonzentrationen von 1,5 bis 0,5 Äquiv./Liter beträchtliche Erhöhungen der Löslichkeit gefunden, die er durch Bildung von Komplexionen, wie $(\text{AgCl}_3)''$ und $(\text{AgCl}_4)'''$, erklärte. Vorliegende Arbeit behandelt die Einflüsse geringerer Chloridzusätze. — Bei $25^\circ \pm 0,05^\circ$ fließt zu der Chloridlösung so lange eine sehr verdünnte AgNO_3 -Lösung, bis, nach lebhaftem Rühren, im Nephelometer eben eine dauernde Opaleszenz erhalten bleibt. Es werden Gesamtgewicht der Mischung und ihre Dichte bestimmt; hiermit liefert die verbrauchte Menge AgNO_3 die Totalkonzentration der Lösung an Silber. Die Messungen enthalten Versuchsreihen mit Zusätzen von NaCl (von $c = 0,004$ bis 0,97), HCl (von $c = 0,005$ bis 0,92), den Vergleich von acht verschiedenen Chloriden etwa gleicher Äquivalentkonzentration und schließlich die Prüfung des Einflusses kleiner Zusätze von NaNO_3 , HNO_3 , Alaun zu Chloriden. Schon kleine Chloridzusätze ergeben sehr deutliche Löslichkeitserhöhungen (im Gegensatz zu den Angaben von Richards und Wells, Carnegie Inst. Publ. **28**, 29, 1905). Die Verf. ziehen zur Erklärung die mögliche Bildung von $(\text{AgCl}_2)'$ heran und verschieben eine Diskussion vom Standpunkt der neueren Ansichten über die Konstitution der starken Elektrolyte auf später, ebenso wie die nötige weitergehende experimentelle Aufklärung der Löslichkeitseinflüsse. Die minimale Löslichkeit von AgCl soll bei der Chloridkonzentration 0,0025 Äquiv./Liter liegen und 0,000 025 g/Liter betragen. EBERT.

Paul Lotz and J. C. W. Frazer. The osmotic pressures of concentrated solutions of sucrose as determined by the water interferometer. Journ. Amer. Chem. Soc. **43**, 2501—2507, 1921, Nr. 12. Verf. benutzen zur Druckmessung ein Zeissches Wasserinterferometer, dessen Adaption und Eichung gesondert beschrieben wird. Als halbdurchlässige Wand dient eine Niederschlagsmembran von Kupferferrocyanid. Die Konzentrationsbereiche erstrecken sich bis zur Sättigung und betragen: a) Bei $30^\circ \pm 0,05^\circ$ (Luftbad): 680 bis 1796 g Rohrzucker auf 1000 g H_2O ; zugehörige Drucke 57,5 bis 206,1 Atm. b) Bei $57,7^\circ$ (siedendes Aceton): 674 bis 2190 g auf 1000 g H_2O ; Drucke 61 bis 273,0 Atm. Der benutzte Apparat arbeitete rasch und ohne systematische Fehler; die Zeiten bis zum Eintritt des Gleichgewichtes sind angegeben, sie steigen mit der Konzentration, betragen aber höchstens $3\frac{1}{2}$ Stunden. Die Endkonzentration wurde durch Messung der optischen Drehung bestimmt. Die Resultate zeigen, daß bei diesen konzentrierten Lösungen der von den Gasgesetzen geforderte Anstieg des osmotischen Druckes mit der Temperatur kaum mehr stattfindet. Außerdem erwärmen sich diese Lösungen bei adiabatischer Verdünnung. Es wird versucht, diese Tatsachen in Zusammenhang zu bringen mit den vorliegenden Hydratationstheorien und den auf Wasserdampfdruckmessungen beruhenden Berechnungen von Woods (Trans. Faraday Soc. **11**, 29, 1915). EBERT.

H. M. Trimble. The solubility of potassium permanganate in solutions of potassium sulfate and of sodium sulfate. Journ. Amer. Chem. Soc. **44**, 451—460, 1922, Nr. 3. Verf. bestimmt nach genau beschriebenen Methoden die Löslichkeitswerte von KMnO_4 bei 25° in Lösungen, die bereits K_2SO_4 und Na_2SO_4 enthalten; die Konzentrationen dieser Zusätze variieren von 0 bis zur Sättigung. Die Dichten der Lösungen werden mitgeteilt. — K_2SO_4 ruft etwa die zu erwartende Löslichkeitsverminderung hervor, Na_2SO_4 verursacht in kleinen Konzentrationen eine geringe Löslichkeitserhöhung, die bei etwa 6 Proz. Zusatz ein Maximum erreicht, um dann ebenfalls in eine Erniedrigung überzugehen.

EBERT.

Lowell H. Milligan. The solubility of aluminum nitrate crystals in solutions of nitric acid of various strengths at various temperatures. Journ. Amer. Chem. Soc. **44**, 567—570, 1922, Nr. 3. Die Löslichkeit des gut kristallisierenden Salzes $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ bei Temperaturen von 0 bis 60° bei wechselndem HNO_3 -Gehalt wird bestimmt; genäherte Werte für die Dichten der Lösungen werden gegeben. Bei allen Temperaturen findet eine ziemlich starke Löslichkeitserniedrigung durch Säurezusatz statt.

EBERT.

Graham Edgar and W. O. Swan. The factors determining the hygroscopic properties of soluble substances. I. The vapor pressures of saturated solutions. Journ. Amer. Chem. Soc. **44**, 570—577, 1922, Nr. 3. Eine Reihe von Arbeiten über Eigenschaften hygroskopischer Stoffe wird begonnen mit Messungen des Wasserdampfdrucks gesättigter Lösungen von NH_4Cl , NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KNO}_3$, KCl , KNO_3 , NaNO_3 , Harnstoff. Es werden Kurven für den Temperaturbereich 19 bis 30° gegeben; die Genauigkeit der daraus abzulesenden Dampfdruckwerte wird auf 0,05 mm geschätzt. Nach einem Vergleich mit älteren Messungen wird kurz auf die theoretischen Grundlagen der Temperaturabhängigkeit der Dampfdrucke gesättigter Lösungen eingegangen.

EBERT.

Charles A. Kraus and Walter W. Lucasse. The conductance of concentrated solutions of sodium and potassium in liquid ammonia. Journ. Amer. Chem. Soc. **43**, 2529—2539, 1921, Nr. 12. [S. 618.]

EBERT.

Robert S. Mulliken and William D. Harkins. The separation of isotopes. Theory of resolution of isotopic mixtures by diffusion and similar processes. Experimental separation of mercury by evaporation in a vacuum. Journ. Amer. Chem. Soc. **44**, 37—65, 1922, Nr. 1. [S. 607.]

EBERT.

E. v. Angerer und R. Ladenburg. Experimentelle Beiträge zur Ausbreitung des Schalles in der freien Atmosphäre. Ann. d. Phys. (4) **66**, 293—322, 1921, Nr. 21.
R. Ladenburg und E. v. Angerer. Über die Ausbreitung des Schalles in der freien Atmosphäre. Versuchsbericht. 67 S. u. 3 Tafeln. Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei, 1918. Die in den Jahren 1916 und 1917 mit großen Mitteln ausgeführten Schallversuche wurden mit zwei von Angerer und Wolff konstruierten registrierenden Saitengalvanometern und angeschlossenen Mikrophonen ausgeführt (Zeitmeßgenauigkeit etwa 0,001 Sek.). Als Schallquelle dienten Knalle von 1 bis 10 kg Sprengladung, die an den Eckpunkten $S_1 S_2 S_3$ eines nahe rechtwinkligen Dreiecks von 10,8 bzw. 6,8 km Kathetenlänge in Zeitabständen von wenigen Sekunden erzeugt und von den auf den Katheten $S_1 S_2$ und $S_1 S_3$ verteilten Mikrophonen aufgenommen wurden. So wurde die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Schalles nahezu gleichzeitig in den verschiedensten

nmsrichtungen und bei allen Wetterlagen gemessen. Die Temperatur- und Windhältnisse wurden zugleich an verschiedenen Teilen des fast ganz ebenen Versuches am Boden, in 9 m, 100 m, 200 m Höhe und bis zu 2000 m mittels Drachen und Pilotballons einer eigens für die Schallversuche aufgebauten Felddrachenwarte timmt. Von wissenschaftlicher Bedeutung sind folgende Ergebnisse: 1. Die Überallgeschwindigkeit in der Nähe des Explosionsherdes (bis 1150 m/sec gemessen) tigt eine mit der Sprengladung wachsende „Voreilung“ des Schalles (maximal 1 Sek. bei 3 kg Ladung); sie ist bei weniger als 10 kg Ladung in 100 m Abstand eits auf den normalen Wert der Schallgeschwindigkeit abgeklungen, ist aber bei schüssen mit 200 kg Ladung noch in 200 m Entfernung vom Geschütz merklich. Einfluß des Geländes oder des Nebels auf die Schallgeschwindigkeit ist nicht nachisbar. 3. In größerem Abstand von der Schallquelle treten bisweilen sekundäre allstrahlen auf (vermutlich infolge abnormer Änderung von Temperatur oder Wind t der Höhe), die mit dem Wind dem primären Strahl um 0,1 bis 0,3 Sek. voreilen, Gegenwind 0,1 bis 0,2 Sek. später kommen. In diesem Falle gilt also die Regel t mehr, daß sich die „ersten Einsätze“ mit Schallgeschwindigkeit ausbreiten. Die Windkomponente in Richtung des Schallstrahles tritt nur dann einfach additiv e Schallgeschwindigkeit, wenn der Wind sich nicht — wie häufig der Fall ist — t der Höhe ändert. Im Falle eines solchen Windgradienten läuft der Schall nicht adlinig, sondern mit dem Wind in nach unten konkaven Bögen und kommt so, olge des stärkeren Windes in der Höhe, trotz des längeren Weges „zu früh“ an. ese Voreilung beträgt auf 10 km bis 0,2 Sek. und darüber und kann bei regel- igem Gradienten rechnerisch ermittelt werden. Dieser Windgradient zeigte sich der Tat, entsprechend der bekannten Theorie von Stokes, Tyndall u. a., als sache der guten Hörbarkeit des Schalles mit dem Wind und seiner schlechten rbarkeit gegen den Wind. 5. Bei schwachem Wind und bei Elimination dieses deinflusses durch Schallmessungen hin und zurück über 1 bis 7 km ergab sich Schallgeschwindigkeit, in bekannter Weise auf 0° und trockene Luft reduziert, zu $338 \pm 0,1$ m/sec. (in guter Übereinstimmung mit älteren Messungen in der freien osphäre von Regnault, Violle usw. und neuen, inzwischen veröffentlichten Mes- gen einer französischen Militärkommission unter Leitung von Esclangon und ex [C. R. 168, 165—167, 1919; Beibl. 43, 718, 1919], die 330,9 m/sec. ergaben). Da- ren ist der theoretische Wert 331,47 m/sec mit $c_p/c_v = 1,402$ (die vorliegenden Mes- gen in geschlossenen Röhren ergeben hiermit übereinstimmend 331,3 bis 331,9). Der eklische Unterschied ist bisher nicht aufgeklärt. 6. Mittels zweier Mikrophone im stand von 200 m läßt sich in der Ebene die Schallrichtung bis auf etwa 30' genau stellen. 7. Die normale Reaktionszeit menschlicher Beobachter auf laute Knalle rägt im Mittel 0,26 Sek., sie wächst bei Knallen an der Grenze der Hörbarkeit bis Sek.

LADENBURG.

ank E. E. Germann and Ralph N. Traxler. Adsorption of Iodine by silver ide. Journ. Amer. Chem. Soc. 44, 460—464, 1922, Nr. 3. Verff. prüfen die An- e Carey Leas, daß AgJ gelöstes Jod in großer Menge adsorbiert. Sie finden, dies nicht der Fall ist, wenn man nur das Salz durch Dekantieren gründlich cht. Nicht gewaschenes Salz, das überschüssiges AgNO₃ adsorbiert enthält, zeigte egen rasche Entfärbung weinroter Jodlösungen. Verff. machen hierfür eine chemische ktion zwischen dem adsorbierten AgNO₃ und dem gelösten Jod verantwortlich. Genauigkeit ihrer Versuche erlaubt ihnen die Aussage, daß 1 g gewaschenes AgJ Lösungen von Jod in Aceton, trockenem Methylalkohol, 95proz. Äthylalkohol und J-Lösung nicht mehr als 0,02 Millimol J₂ adsorbieren kann.

EBERT.

Hans Lachmund. II. Vokal und Ton. (Grundfragen der Akustik und Tonpsychologie. Herausgegeben von E. R. Jaensch.) ZS. f. Psychol. u. Physiol. Sinnesorg., I. Abt. 88, 1—52, 1921, H. 1/2. Mit Hilfe der Weisssschen Selsirs hatte Jaensch gefunden: ein Wellenzug, der aus einzelnen Sinusschwingungen verschiedener Wellenlänge zusammengesetzt ist, derart, daß die Wellenlänge sich von einer Schwingung sprunghaft ändert, die Wellenlängen aber nicht allzuweit von einem Mittelwert abliegen, gibt einen Ton mit Vokalcharakter. An Stelle einer Änderung der Wellenlänge kann man auch in eine reine Sinuskurve Schwankung der Amplitude einführen. Den besten Erfolg ergibt Kombination beider „Störfaktoren“. Kehren identische Gruppen verschieden langer Einzelwellen oder identische Amplitudenschwankungen periodisch mit genügend hoher Frequenz wieder, ergeben auch sie eine Tonempfindung („Periodenton“). Man hört dann je nach Einstellung der Aufmerksamkeit den (höheren) „Frequenzton“, dessen Schwingungszahl der Frequenz der Einzelschwingungen entspricht, oder den (tieferen) Periodenton. Drängt sich die Tonhöhe des letzteren hinreichend stark auf, so kann sie die Wahrnehmung der Frequenztonhöhe verhindern: man hört dann einen Ton in der Höhe des Periodentons (Stimmtone) und in einer Vokalität, die von der mittleren Schwingungszahl des Frequenztons (Formanten) abhängt. Bleibt diese konstant, so ändert sich auch die Vokalität nicht, wenn sich die Frequenz des Periodentons ändert. Als charakteristische Formanten wurden für O 450, für A 930 v. d. bestimmt. **v. HORNBOSTEL

H. Hartridge. A vindication of the resonance hypothesis of auditive perception. Brit. Journ. of Psychol., Gen. Sect. 12, 142—146, 1921, Heft 2. Ein in seiner Eigenperiode erregtes schwingendes System (Resonator) kommt bei plötzlicher Phasenumkehr der erregenden Schwingung zur Ruhe und setzt erst nach einer Pause mit der neuen Resonanzschwingung ein. Wenn es im Ohr Resonatoren gibt, so muß plötzliche Phasenumkehrung eines Tons gehört werden. Wird an einer Latourschen Loosirsirene der Düsenkranz plötzlich um einen halben Lochabstand verschoben, gleichgültig, ob in der Drehrichtung oder ihr entgegen, so hört man eine schwebungsartige Stärkeschwankung. (Langsame Verschiebung ergibt dagegen eine von ihrer Richtung abhängige Tonhöhenschwankung.) Diese Erscheinung ist nur mit der Annahme von Resonatoren irgendwo im Gehörorgan zu vereinigen, widerlegt also entscheidend gegen teilige Theorien wie die Wrightsons. **v. HORNBOSTEL

Hans Kienle. Die Bewegung der vier inneren Planeten mit besonderer Berücksichtigung der Bewegung des Merkurperihels. Die Naturwissenschaften 10, 217—224, 246—254, 1922, Nr. 10 u. 11. Aus der vom Verf. gegebenen Zusammenfassung seiner kritischen Ausführungen führe ich an:

- „1. In der auf klassisch-mechanischer Grundlage aufgebauten Störungstheorie der inneren Planeten scheinen noch gewisse Mängel vorhanden zu sein, die im Wesen der Methoden liegen. Namentlich tritt in den von Newcomb und Doolittle berechneten Säkularvariationen der Perihellänge des Merkur und der Zugrundelegung derselben Massenwerte eine erhebliche Differenz von 3,35% der hundertjährigen Bewegung auf. Es existiert bis jetzt keine kritische Untersuchung über den Grund dieser Diskrepanz.
2. Die Massen von Merkur, Venus und Erde sind noch mit erheblichen Unsicherheiten behaftet und bedingen jedenfalls eine ziemliche Unsicherheit in den theoretischen Werten der Säkularvariationen; namentlich geht die Venusmasse mit großem Gewicht in die Perihelbewegung des Merkur ein.

4. Aus den Arbeiten Newcombs kann bezüglich des unerklärten Teils der Perihelbewegung des Merkur nur geschlossen werden, daß dieser etwa innerhalb der Grenzen 27" und 45" pro Jahrhundert liegt und daß die Wahrscheinlichkeit dafür, daß der Wert 35" übersteigt, größer sein dürfte als die, daß er unter dieser Grenze bleibt." (Die Kritik Grossmanns, ZS. f. Phys. 5, 280—284, 1921, Nr. 4, scheint dem Verf. berechtigt.)

eligers bekannter Erklärungsversuch der Perihelbewegung auf klassischer Grundlage ist zulässig und plausibel. Die Relativitätstheorie steht bezüglich der Perihelbewegungen mit Newcombs empirischen Ergebnissen nicht im Widerspruch, außer am Mars, ist aber vorerst höchstens qualitativ bestätigt. Es ist zu fordern, daß das Problem der vier inneren Planeten in größerem Zusammenhange erneut bearbeitet werde.

E. KRETSCHMANN.

Schweydar. Lotabweichung und Deformation der Erde durch Flutkräfte, gemessen mit zwei Horizontalpendeln im Bergwerk in 189 m Tiefe bei Freiberg i. Sa. Zentralbureau der internationalen Erdmessung. Neue Folge der Veröffentlichungen Nr. 38. Berlin 1921. Als Registrierinstrumente der langsam vor sich gehenden Bewegungen diente ein Horizontalpendel in Hengler-Hellnerscher Aufhängung. Die Aufstellung in solch großer Tiefe hat sich gut bewährt, hier machen sich Bewegungen in der Erdrinde, hervorgerufen durch Temperatureinflüsse, fast nicht mehr bemerkbar. „Als wichtigstes Ergebnis zeigt uns der Vergleich mit der theoretischen Lotbewegung, daß über der Lotbewegung unter dem mittelbaren Einfluß der Flutkräfte und der durch diese bedingten allgemeinen Deformation der Erde sich eine sekundäre Lotbewegung mit der Periode der Flutkräfte lagert, die wir als die Wirkung der Anziehung und Druckänderung durch die Zeiten der Meere angesprochen haben. Zur Bestimmung der Elastizität der Erde ist die Deformation durch die bekannte Flutkraft ist die Kenntnis derjenigen Lotbewegung notwendig, die man beobachten würde, wenn die Erde ohne Meere wäre. Das Verhältnis der Größe dieser Lotbewegung zu ihrem theoretischen Wert, das wir als das Maß der Elastizität bezeichnet haben, wird aus den ganztägigen Gliedern zu $= 0,841$ bestimmt.“ Die weitere Rechnung ergibt, da die Starrheitskonstante des Gesteins rund 8×10^{11} CGS ist und unter Anwendung des Rocheschen Dichtegesetzes, daß die zentralen Teile der Erde viermal so fest als Stahl sind, während die Starrheit der Erdoberfläche $= 3 \times 10^{11}$ CGS abgerundet ist. Es folgt ferner, daß die Festigkeit gegen Formänderung im Innern der Erde schneller als die Dichte zunimmt. Man merkt sei, daß die Oberflächenstarrheit $= 3$ aus Untersuchungen über die Geschwindigkeit seismischer Wellen in den obersten Erdschichten aus Nahbeben (Haussmann und Zeissig) gefunden ist. Ähnliche Untersuchungen auf Grund künstlich herbeigeführter Vorgänge, z. B. Sprengungen, können auch angestellt werden, um die Festigkeit der obersten Erdkrustenschichten kennen zu lernen. Solche Rechnungen und Beobachtungen sind vor der Ausführung größerer Bauten nützlich.

MAINKA.

Ambronn. Die Anwendung physikalischer Aufschlußmethoden im Berg-, Tief- und Wasserbau. Jahrbuch des Halleschen Verbandes für die Erforschung der mitteldeutschen Bodenschätze und ihrer Verwertung 3, Lieferung Nr. 2.

Koenigsberger. Die Verwendung geophysikalischer Verfahren in der praktischen Geologie. ZS. f. praktische Geologie 30, 33—41, 1922, Nr. 3. Beide Aufsätze behandeln in zusammenfassender und allgemein verständlicher Art die seit Jahren mehr oder weniger bekannten physikalischen Arbeitswege, die obersten Teile der Erdkruste bis zu einer Tiefe von einigen hundert Metern volkswirtschaftlich auf

schnellerem und billigerem Wege als dem der Bohrung zu erschließen. R. Ambros in Göttingen ist es gelungen, hinreichend Geldmittel zusammenzubringen, um ein Institut für angewandte Geophysik, Erda A.-G., gründen zu können, das sich u. a. a. mit der eingehenderen Prüfung aller in Frage kommenden physikalischen Aufschlußmethoden auf ihre Zuverlässigkeit und Verwendbarkeit hin beschäftigt. MAIN

Fr. Burmeister. Bemerkung zu Ludwig Geiger: „Herdbestimmung bei Erdbeben aus den Ankunftszeiten“. Phys. ZS. **23**, 45, 1922, Nr. 2.

E. Tams. Zur Bemerkung von Fr. Burmeister über „Ludwig Geiger Herdbestimmung bei Erdbeben aus den Ankunftszeiten“. Phys. ZS. **157**, 1922, Nr. 7. Es handelt sich hierbei um eine Vorzeichenberichtigung einer von L. Geiger gegebenen Formel zur Ableitung des Ausgangspunktes eines Erdbebens. Nach E. Tams ist dieses Übersehen Geigers nicht so stark überwiegend. MAIN

L. Gümbel. Planimetrierender Indikator. ZS. d. Ver. d. Ing. **66**, 298—299, 1922, Nr. 13. Bei jedem Kolbenspiel wird von dem Schreibstift eines üblichen Indikators eine geschlossene Fläche vom Inhalt $\int \lambda ds$ umfahren, wenn λ die Formänderung der Feder, s die dazu senkrechte Verschiebung des Blattes in einem beliebigen Zeitpunkt ist. Man kann die Fläche des Indikatorgramms auch als Strecke messen, wenn man das Blatt, statt es um s zu verschieben, um den Winkel φ proportional dem Weg des Arbeitskolbens dreht. $\int \lambda d\varphi$ ist dann eine Strecke, die $\int \lambda ds$ proportional ist. Ordnet man auf der Kolbenstange eines Indikatorzylinders ein axial unverrückbares, um die Stangenachse drehbares Meßrad an, und hält man es in dauernder Umdrehung mit einer Reibscheibe, die proportional dem Weg des Arbeitskolbens um die zur Indikatorachse senkrechte und diese schneidende Achse gedreht wird, so wickelt sich der Umfang des Meßrades um die Strecke $\lambda d\varphi$ ab, und wenn der Kolben in seiner Ausgangslage zurückgekehrt ist, mißt der abgewinkelte Umfang des Meßrades $\int \lambda d\varphi$.

So erklärt der Verf. das Prinzip seines planimetrierenden Indikators (D. R. P. Nr. 25149). Es werden ferner die beim Bau eines solchen Leistungszählers zu beachtenden Punkte aufgezählt und konstruktive Einzelheiten an Hand vollständiger Schnittzeichnungen dargestellt. Der Indikator (von Lehmann u. Michels, Hamburg, ausgeführt) arbeitet nach der üblichen Ausführung nach Angabe des Verf. bis zu 500 Uml./Min. mit $\frac{1}{2}$ Prozent Genauigkeit und kann auch für höhere Drehzahlen ausgeführt werden. MAX JAK

G. Meyer. Photogrammetrische Ausrüstung für Forschungsreisende. Präzision **1**, 210—212, 1922, Nr. 14. In Kürze wird auf ein Photogrammeter, aus den Werkstätten der Firma G. Heyde in Dresden hervorgegangen, hingewiesen, ebenso auf den für die Ausmessung der Platten notwendigen Komparator. Der Apparat dürfte auch bei größeren geophysikalischen Aufschlußmessungen sich als praktisch erweisen. Seine Handlichkeit sei hervorgehoben. MAIN

M. Robitzsch. Die Druck-, Wärme- und Feuchtigkeitsschreiber der meteorologischen Praxis. ZS. f. Feinmech. **29**, 153—154, 163—164, 170—171, 179—182, 187—190, 1921; **30**, 13—15, 27—31, 40—42, 50—53, 1922, Nr. 20—24 u. 2. An einer derartigen zusammenfassenden Darstellung neuerer meteorologischer Instrumente hat es, soweit bekannt, bisher eigentlich gefehlt. Nicht nur dem Meteorologen, sondern auch dem Physiker und Geophysiker, auch wohl dem Ingenieur wird dies ein Aufsatz, in dem eine große Zahl von Abbildungen gegeben sind, gelegen kommen. MAIN

C. Mainka. Über die Regelmäßigkeit des Ganges von Laufwerken. ZS. f. Feinmech. **29**, 89—91, 98, 107—108, 115—116, 124—126, 1921, Nr. 12, 13, 14, 15, 16

dem vorliegenden Aufsatz gibt Verf. eine kurze Übersicht über die in der Seismik Verwendung kommenden Triebwerke, die zur Fortbewegung des Registrierstreifens den Seismographen dienen. Hier und da gibt er Hinweise, wie dies und das vielleicht einer Verbesserung wegen geändert werden könnte. Die Zeitangaben in den Seismogrammen sollen mindestens auf 1 sec genau sein, also ist der Herstellung solcher Triebwerke und deren Regelung große Aufmerksamkeit zu schenken. MAINKA.

Mainka. Zur Untersuchung von Seismographen und Erschütterungsmessern. ZS. f. Feinmech. 1, 99—105, 1922, Nr. 7. Verf. untersucht die Schwingungen von Seismographen seiner Bauart, die gelegentlich der Bestimmung der Reibung in Gelenken, es handelt sich um Rußschreiber, und an der Schreibspitze angestellt sind. U. a. zeigt sich, daß, wie Verf. schon früher angenommen, der Reibungszustand von der Amplitude nicht ganz unabhängig ist. Solche eingehenden Untersuchungen sind namentlich von Wert bei Erschütterungsmessern, besonders mit sehr großen Vergrößerungen, wo sehr oft der Beweis fehlt, daß die erhaltenen Amplituden von der Bodenbewegung herrühren, so daß also diese auffallend hohen Vergrößerungen eher schädlich wirken als nützlich. MAINKA.

Mainka. Über die Registrierung mit Hilfe eines Gasstrahles bei Seismometern. ZS. f. Instrkde. 40, 195—199, 1920, Nr. 10. Verf. schildert eine Anordnung, die es gestattet, die Registrierung bei Seismographen mit Hilfe eines Gasstrahles einzuführen, wodurch die Reibung an der Schreibspitze, die bei Rußschreibern zu übersehen ist, nahezu gleich Null wird. Gleichzeitig gibt Verf. Anregungen zur Herstellung elastischer Gelenke und einwandfreier Flüssigkeitsdämpfung. MAINKA.

Nippoldt. Zur Geschichte der erdmagnetischen Instrumente. Präzision 1, 183, 1922, Nr. 12. Wie die Überschrift sagt, gibt Verf. einen kurzen historischen Überblick über erdmagnetische Apparate, beginnend mit dem Kompaß bis zu der neuesten Form der Lloydschen Wage, gebaut nach Angaben von Ad. Schmidt vom Bergwerk in Friedenau. Die moderneren erdmagnetischen Apparate beginnen bei geophysikalischen Aufschlußmethoden eine Rolle zu spielen. MAINKA.

Jeloff. Verfahren zur Prüfung der Dauerhaftigkeit und Rostschutzwirkung von Farbstoffanstrichen. Mitt. a. d. Material-Prüfungsamt 39, 232—240, 1921, Nr. 3/4. Schildert die im Materialprüfungsamt gebräuchlichen Prüfverfahren, die beruhen auf einem Vergleich, in der Regel mit einer Bleimennigefarbe, wobei beide Farbstoffe möglichst mit demselben Firnis angemacht werden, der vorher auf Säurehalt untersucht wird. Der Anstrich erfolgt auf trockenen Flächen verschiedener Art, wobei Bleche vorher im Sandstrahlgebläse von der Zunderschicht befreit werden. Der Farbaufwand wird durch Ermittlung des Gewichtes möglichst sofort nach dem Anstrich gefunden. Die Deckkraft wird durch mehrmaliges Überstreichen einer möglichst kontrastierenden Farbe bestimmt, wobei der Farbaufwand ermittelt wird, der nötig ist, damit jene nicht mehr durchscheint. Die Trocknungsdauer wird dadurch ermittelt, daß in Abständen von höchstens einer Stunde Papierstreifen durch eine Walze aufgedrückt werden, so lange, bis der Streifen beim Abheben keine Färbung mehr zeigt. Trocknungsdauer ist die Zeit vom Streichen bis zum Aufwalzen dieses Papiers. Die Zähigkeit des Anstriches wird durch Biegen der Bleche um Dorne verschiedenen Durchmessers bestimmt, wobei der Anstrich mit optischen Mitteln untersucht und der kleinste Biegehalbmesser vermerkt wird, bei dem noch keine Risse oder Abblätterungen auftreten. Ferner wird die Schutzwirkung gegen folgende Einwirkungen untersucht: Witterung, ätzende feuchte Dämpfe, Rauchgase, Aschenauslaugungen,

Erhitzen und Unterkühlen, Meerwasser. Die Dauerhaftigkeit der Farbanstriche w nach den Änderungen im äußeren Aussehen und den Ergebnissen der von Zeit zu Z wiederholten Biegeproben, der Rostschutz nach dem Auftreten von Rosterscheinung an den gestrichenen Eisenblechen beurteilt. BERN

R. Katzmayer. Über das Verhalten von Flügelflächen bei periodisch Änderungen der Geschwindigkeitsrichtung. ZS. f. Flugtechn. u. Motorluftschiff. 13, 80—82, 95—101, 1922, Nr. 6 u. 7.

Erik Thomas. Zur Sinkgeschwindigkeit von Segelflugzeugen. ZS. f. Flugtechn. u. Motorluftschiff. 13, 75—78, 1922, Nr. 6.

M. Schrenk. Beitrag zur Segelflugzeugberechnung. ZS. f. Flugtechn. u. Motorluftschiff. 13, 79—80, 1922, Nr. 6. SCHENK

4. Aufbau der Materie.

Johannes Stark. Natur der chemischen Valenzkräfte. Mit 4 Fig. 27 S. Leipzig Verlag S. Hirzel, 1922. Das vorliegende Schriftchen ist eine Wiedergabe eines Vortrages, welcher auf Einladung der Zentralstelle für wissenschaftliche Forschungsarbeit der Siemens & Halske-Aktiengesellschaft und der Siemens-Schuckert-Werke gehalten wurde. Es werden darin in gemeinverständlicher Weise zunächst der Begriff der Kraft der Masse und der kinetischen Kraft besprochen; dann wird auf die elektrischen Quanten im Atom, auf die elektrische Struktur der Atomoberfläche und auf die Valenzelektronenvorstellung eingegangen. Die Valenzkraftgleichgewichte nach der Atomtheorie von Rutherford und Bohr werden erläutert und die Schwierigkeit gezeigt, welche dieser Theorie einerseits von der elektromagnetischen Theorie Maxwell's, andererseits vom Standpunkte des organischen Chemikers aus erwachsen. Die Aufhebung der freien Drehbarkeit zweier doppelt miteinander verbundener Kohlenstoffatome ist mit der Rutherford-Bohrschen Theorie unvereinbar. Der Verf. geht von dieser Theorie ab und macht zur Erklärung der Kraft, welche der elektrischen Kraft der Valenzelektronen das Gleichgewicht hält, die Annahme, daß im Innern des Elektrons und infolgedessen auch in seiner Umgebung die Energie in einer dauernd kreisenden Bewegung begriffen sei. Die innere Eigenfrequenz des Elektrons, die nicht punktförmig starr zu denken ist, hängt vom Abstände von anderen elektrischen Quanten ab, und für alle Deformationen oder Zustände des Elektrons sind seine innere Frequenz und seine Energie immer fest miteinander verknüpft. Vielleicht kann auf diesem Wege das Verständnis für das Plancksche Wirkungsquantum erschlossen werden. Der Verf. kennzeichnet die Rutherford-Bohrsche Theorie als eine Illusion, rät aber, in der Chemie den Begriff des elektrischen Kraftlinienfeldes beizubehalten. KAUFFMAN

Martin Weiser. Das Atom. Eine gemeinverständliche Darstellung der neueren Ergebnisse der physikalischen Strahlenforschung. 64 S. Dresden, Verlag Emil Pahl, 1922. SCHENK

George E. Hale. A joint investigation of the constitution of matter and the nature of radiation. Science (N. S.) 55, 332—334, 1922, Nr. 1422. Rede, in der auf die Notwendigkeit eines engen Zusammenarbeitens zwischen Physik, Chemie und Astrophysik hingewiesen wird. Bemerkenswert ist die Vermutung Hales, daß in den heißeren Sternen ein Aufbau schwerer Atome aus leichteren stattfindet. WESTPHAL

bert C. Crehore. An Atomic Model based upon Electromagnetic Theory. I. l. Mag. (6) 42, 569—592, 1921, Nr. 250. In Fortsetzung früherer Arbeiten werden Kräfte untersucht, die zwischen rotierenden gleichförmig mit Elektrizität belegten Ringen nach einer Theorie von Saha zu bestehen haben, deren Ansätze für bewegte Punktladungen fertig (aus Phys. Rev., Jan. 1919, S. 41) übernommen werden. In ausführlicher Durchrechnung wird ein Ausdruck erhalten, der angibt, daß die Kraft zwischen zwei weit entfernten neutralen Systemen, von denen jedes aus einem bewegten Ladung und neutralisierender ruhender Zentralladung besteht, nicht verschwindet, sondern für alle Orientierung der Ringebenen anziehend sei und mit dem Quadrat der Entfernung abnehme. Es wird dann ein Wasserstoffkernmodell betrachtet, das sich aus durch Rotation abgeplatteten positiven und negativen Volumenelementen aufbaut, und z. B. berechnet, daß der Radius des für die obige Art von Rotation verantwortlich gedachten Kernteiles in die Größenordnung 10^{-16} cm fällt, in man ihm als Rotationsfrequenz die doppelte Rydbergfrequenz zuschreibt. Die Arbeit enthält ferner eine Reihe von Einzelbemerkungen über die Fragen der Anwendung elektromagnetischer Ansätze auf Atommodelle. KOSSEL.

Her Pringsheim. Fluoreszenz und Phosphoreszenz im Lichte der neueren Atomtheorie. Mit 32 Textfiguren. VII u. 202 S. Berlin, Julius Springer, 1921. In diesem sehr ausgedehnten Gebiet der durch Licht erregten Fluoreszenz und Phosphoreszenz, das seit der Materialzusammenstellung des Kayzerschen Handbuchs IV (1908) jeder zusammenfassenden Darstellung entbehrte, aber an Umfang und innerem Zusammenhang wesentlich zugenommen hat, wird dargestellt unter dem Leitgedanken der Lenardschen Auffassung der Phosphoreszenz als lichtelektrischer Erscheinung in der engen natürlichen Verknüpfung mit der Bohrschen Vorstellung von der Atomstruktur. Die Einteilung sucht hiernach möglichst vom Einfachsten zum Verwickeltesten fortzuschreiten, beginnt demnach mit Erscheinungen an Gasen. Kap. II bringt die Resonanzstrahlung an Einzellinien, III Resonanzspektre, IV den Übergang zur Fluoreszenz, zunächst als Bandenfluoreszenz von Gasen und Dämpfen, V Leuchtdauer, VI Dissoziation, magnetische Beeinflussung der Fluoreszenzstrahlung von Gasen, VII geht von festen und flüssigen Körpern über, VIII bringt die wichtigsten Eigenschaften der alkaliphosphore, der definiertesten und am eingehendsten erforschten Gruppe nachstehender fester Körper, VIII Linienfluoreszenz von Kristallen — ein in Deutschland bisher wenig beachtetes und nahezu gar nicht bearbeitetes Gebiet von Erscheinungen großer Schärfe, in die hier eine durch verhältnismäßig eingehende Einzelarbeiten unterstützte Einführung gegeben wird, die besonders auch neueres, jetzt allgemein zugängliches Material benutzt —, IX Fluoreszenz organischer Verbindungen; schließt eine Bibliographie der seit dem Kayzerschen Handbuche bis März 1921 erschienenen Literatur. Wegen der verwirrenden Fülle des Materials von Einzelbeobachtungen und der hohen Anforderungen, die hier an Reinheit der physikalischen und chemischen Bedingungen zu stellen sind, damit reine, mit Sicherheit zu wiederholende Erscheinungen entstehen, ist es für solche, die die Arbeitsbedingungen nicht kennen, vielfach sehr schwer, zu einem sicheren Urteil über Fragen aus diesem Gebiete zu gelangen. Es ist also sehr wertvoll, daß hier ein sicherer Führer das Wesentliche klar hinstellt. KOSSEL.

bert S. Mulliken and William D. Harkins. The separation of isotopes. Theory and resolution of isotopic mixtures by diffusion and similar processes. Experimental separation of mercury by evaporation in a vacuum. Journ. Amer. Chem. Soc. 44, 37—65, 1922, 1. In der eingehenden Arbeit werden zunächst in einem theoretischen Teile folgende Prozesse unter dem Gesichtspunkte ihrer Eignung für Isotopentrennung betrachtet:

a) Gasbewegungsvorgänge bei geringem Druck: molekulare Diffusion durch poröse Membranen, molekulare Effusion (Ausströmen durch Membranen ins Vakuum) und nicht umkehrbare Verdampfung ins Vakuum, wo sich praktisch alle verdampften Moleküle kondensieren. Bei diesen Vorgängen sind die getrennten Beträge von Isotopen deren x -Konzentrationen (= Molenbrüchen) in der ursprünglichen Mischung direkt und \sqrt{M} (M = Molekulargewicht) indirekt proportional. Wird der Gasdruck zu hoch, so artet die molekulare Bewegung in Massenbewegung aus, die zahlreichen gegenseitigen Stöße der Moleküle beeinträchtigen die Trennung. Die molekulare Diffusion wird so zur Kapillarströmung und die nicht umkehrbare Verdampfung zur gewöhnlichen Destillation, beide Vorgänge verlieren ihre trennende Wirksamkeit. Die nicht umkehrbare Verdampfung ist am wirksamsten bei geringer Entfernung der Verdampfungsfläche zur Kondensationsfläche und bei guter Durchmischung der Verdampfungsfläche; bei festen Körpern ist sie also aussichtslos.

b) Vorgänge bei gewöhnlichem Druck, wovon der wichtigste: Diffusion eines gasförmigen Gemenges in ein anderes Gas (z. B. Luft), durch äußerst feinporeige Membranen. Die Methode ist auf alle gasförmigen Stoffe, Elemente wie Verbindungen anwendbar. Ihrer quantitativen Behandlung liegt folgende Annahme zugrunde: Der

Diffusionskoeffizient eines Bestandteiles ist seiner x -Konzentration direkt und indirekt proportional, wo $1 < c < 2$; d. h. die trennende Wirkung ist stärker als unter a).

Eine genauere Verfolgung der skizzierten Annahmen gestattet folgende Beziehung aufzustellen, zunächst für den Fall zweier Isotopen: ΔM (= die Änderung des durchschnittlichen Molekulargewichtes der Mischung nach einem Trennungsprozeß) ist proportional: 1. $(M_2 - M_1)^2$, wo M_1, M_2 die Molgewichte der einzelnen Isotope; 2. $1/M$, wo M Molgewicht der Mischung; 3. $x_1 \cdot x_2$, dem Produkt der x -Konzentrationen der Mischung; 4. $1/C$, wo $C = N_0/N$, d. h. gleich dem Quotienten der Anzahl Moleküle der beiden Isotope, die am Schluß des Prozesses noch vorhanden sind, in die anfänglich vorhandene Anzahl N_0 . Diese — für die praktische Ausführung sehr wichtigen — Gesichtspunkte lassen sich leicht auf beliebig viele Isotope verallgemeinern; so ist z. B. allgemein der Trennungskoeffizient eines Elementes in Form einer Verbindung dem Molgewicht der Verbindung indirekt proportional, also z. B. für HCl etwa doppelt so groß als für Cl_2 . Aus den Aston'schen Zahlen der Isotopen und den gebräuchlichen Atom- bzw. Molekulargewichten werden solche Koeffizienten berechnet als Wegweiser für künftige Versuche, von denen solche über Zn und Cd angekündigt werden. Auf die Berücksichtigung der Isotopie für die Isomerie von Verbindungen wird hingewiesen. — Folgt der Bericht über die Trennung der Hg-Isotopen durch nicht umkehrbare Verdampfung, wobei die Brönsted-Hevesy'schen Ergebnisse bestätigt werden. Die erreichte Dichtendifferenz der beiden extremsten Fraktionen beträgt 69:1 000 000, was einem Atomgewichtsunterschied von 0,027 Einheiten gleichkommt; gelegentlich wird erwähnt, daß molekulare Diffusion von Hg-Dampf bei 150° durch Filtrierpapier als noch wirksamere Trennungsmethode bewährt hat; eine chemische und eine elektrolitische Methode für Hg sollen später beschrieben werden. Schließlich wird eine gegliederte Zusammenstellung aller denkbaren Methoden für Isotopentrennung gegeben.

Hugo Kauffmann. Die Natur der ionogenen Bindung. ZS. f. phys. Chem. 100, 238—249, 1922. An Derivaten des Triphenylcarbinols wird gezeigt, daß ebenso wie die Aminogruppe NH_2 so auch das Methoxyl OCH_3 Sitz basischer Funktionen ist. Jeder der basischen Sitze nimmt aktiven Anteil am basischen Charakter der Substanz, der mit der Vergrößerung der Anzahl solcher Sitze steigt. Es gilt ganz allgemein

der Satz: In Salzen mit zusammengesetztem Kation ist die basische Funktion über das ganze Kation hinweg dezentralisiert. Als Schlußfolgerung ergibt sich hieraus, daß ionogene Bindungen zersplitterte Bindungen sind. Während nach dieser Auffassung die Dissoziierbarkeit der Säuren auf einer zersplitterten Bindung des Wasserstoffatoms beruht, erklärt sie die Theorie von Kossel durch die elektrostatische Abstoßung, welche das Wasserstoffatom durch die gleichnamige hohe Ladung eines hochwertigen Zentralatoms erfährt. Die Grundlagen dieser Theorie sind nicht einwandfrei, weil heteropolare Bindungen angenommen werden auch da, wo aus chemischen Gründen keine solchen sind. Man muß mit der feststehenden Tatsache rechnen, daß die rein heteropolare und die rein homöopolare Bindungsart nur Grenzfälle darstellen und daß meistens die Bindungen Zwischenstellungen einnehmen. — Die Dezentralisationslehre ist eine Konsequenz der herrschenden elektro-atomistischen Vorstellungen, aus denen folgende Definitionen und Folgerungen abgeleitet werden: Die Valenz hat ihren Sitz im Atomkern. Die Valenz wird gemessen durch die Anzahl von Kraftlinien, welche von dem Kern eines Atoms zu den dasselbe verkettenden Elektronen führt. Die Valenz ist immer positiv; was seither als negative Valenz bezeichnet wurde, sind die vom Elektron auslaufenden anderen Enden der Kraftlinien. Der homöo-heteropolare Charakter einer Bindung findet eine Veranschaulichung durch das elektrische Moment der Bindung, das sich als Differenz $M_{AB} = M_A - M_B$ darstellen läßt. M_A ist das Moment, das sich aus der positiven Ladung des Atoms A und der negativen der Elektronen unter Einbeziehung der Kraftlinien berechnet, M_B ist die analoge Größe für das Atom B . Die Differenz M_{AB} ist das elektrische Moment der Bindung $A.B$. Dieses Moment ist bei rein homöopolarer Bindungsart gleich Null; es wird um so größer, je ausgesprochener heteropolar die Bindungsart ist. Die Wirksamkeit der Dezentralisation beruht darauf, daß durch Substituenten Kraftlinien aus der Bindung $A.B$ abgezogen werden. Die Dezentralisation bedeutet eine Zersplitterung und eine Schwächung des elektrischen Feldes von Atomkernen. KAUFFMANN.

Richard Gans. Dielektrizitätskonstante und elektrische Doppelbrechung. Ann. d. Phys. (4) **64**, 481—512, 1921, Nr. 6. [S. 633.] LADENBURG.

A. Zimmern. Influence de la température sur la sensibilité des émulsions en radiographie. C. R. **174**, 453—455, 1922, Nr. 7. [S. 634.] GLOCKER.

M. Volmer. Über gerichtetes Kristallwachstum. ZS. f. Phys. **9**, 193—196, 1922, Nr. 3. Volmer und Estermann haben vor einiger Zeit gezeigt, daß das Wachstum von Kristallen aus ihrem Dampf nicht so erfolgt, daß die auf eine Kristallfläche fallenden Moleküle dort ohne weiteres angelagert werden, vielmehr erfolgt das Wachstum z. B. von Quecksilberkristallen in zwei Richtungen etwa 1000mal schneller, als es theoretisch zu erwarten wäre, während es in der dritten Richtung hinter dem theoretischen Wert weit zurückbleibt. Die auf die breiten Kristallflächen fallenden Moleküle dienen also in erster Linie dem Breitenwachstum. Volmer und Estermann hatten dafür die Erklärung abgegeben, daß die Moleküle an den breiten Flächen adsorbiert werden und seitlich abwandern. Es wäre aber auch denkbar, daß sie in die Fläche eindringen und diese auseinandertreiben. Letztere Annahme wird jedoch in der vorliegenden Arbeit aus folgenden Gründen abgelehnt: 1. Es müßte eine fortwährende Umkristallisation stattfinden und das würde eine viel zu große Beweglichkeit der Kristallatome zur Voraussetzung haben. 2. Die große freie Oberflächenenergie dünner Kristallblättchen würde bei leichter Verschieblichkeit der Kristallatome eine Gestaltsänderung zur Folge haben müssen. 3. Man müßte zur Aufrechterhaltung der zweiten Erklärung annehmen, daß die Atome in die dichtesten Netzebenen am leichtesten

eindringen, was höchst unwahrscheinlich ist. — Das gerichtete Wachstum von Kristallen im Molekülstrahl wird vom Verf. erklärt als Folge einer Keimauswahl in kleineren Dimensionen. Von den auf einer Fläche gebildeten, beliebig orientierten Kristallkeimen werden diejenigen bevorzugt, welche dem Dampfstrahl die Fläche geringster Wachstumsgeschwindigkeit zukehren. Dabei besteht für sehr kleine, anders gerichtete Aggregate noch die Möglichkeit einer Umorientierung in die bevorzugte Richtung.

W. WESTPHAL

Ralph W. G. Wyckoff and Eugen Posnjak. The crystal structures of the cuprous halides. Journ. Amer. Chem. Soc. **44**, 30—36, 1922, Nr. 1. Verff. verwenden die Kristallpulvermethode; die Zugehörigkeit der Salze zur tetraedrischen Klasse des kubischen Systems und die angenäherte Diskussion der Reflexintensitäten führen dazu, ihnen ein Gitter zuzuschreiben, das dem der Zinkblende entspricht (im Gegensatz zu sonst bekannten Gittern binärer einwertiger Salze!). Die Kante des Elementarwürfels beträgt in Å.-E.: für CuCl 5,49 ($d_{40}^{300} = 4,136$); CuBr 5,82 ($d_{40}^{300} = 4,72$); CuJ 6,10 ($d_{40}^{300} = 5,667$).

EBERT.

Roscoe G. Dickinson. The crystal structures of potassium and ammonium chlorostannates. Journ. Amer. Chem. Soc. **44**, 276—288, 1922, Nr. 2. Das Gitter beider Salze entspricht dem von CaF_2 , was sich aus Messungen nach der Bragg'schen Methode und aus Lauediagrammen ergibt. Als Kante des Elementarwürfels wird mit etwa $\frac{1}{2}$ Proz. Genauigkeit angegeben: für K_2SnCl_6 9,96 Å.-E. (Dichte 2,71); für $(\text{NH}_4)_2\text{SnCl}_6$ 10,05 Å.-E. (Dichte 2,39).

EBERT.

Richard M. Bozorth. The crystal structure of potassium cyanide. Journ. Amer. Chem. Soc. **44**, 317—323, 1922, Nr. 2. Eine gründliche X-Strahlenuntersuchung nach drei Methoden (Lauephotogramme, Debye-Scherrer-Methode und Reflexionsmessungen nach Bragg) zeigt, daß KCN das gleiche Gitter besitzt wie KCl; die Atome C und N besetzen, einander sehr nahe, die dort von Cl' eingenommenen Stellen. Die Kante des Elementarwürfels ist 6,55 Å.-E. (angegebene Dichte 1,52).

EBERT.

Gustav Tammann. Über die Diffusion des Kohlenstoffs in Metalle und die Mischkristalle des Eisens (nach von K. Schönert ausgeführten Versuchen). Stahl u. Eisen **42**, 654—659, 1922, Nr. 17. In zementiertem Eisen sind drei Zonen zu unterscheiden. Die erste enthält in der perlitischen Grundmasse Nadeln und Adern von Zementit, die fast immer senkrecht zur Oberfläche stehen. Die zweite erscheint bei 50facher Vergrößerung homogen, während man bei 360facher Vergrößerung in ihrem oberen Teile Zementit, in ihrem unteren Ferrit im Perlit erkennt. Im Mittel ist hier der C-Gehalt 0,9 Proz. Die dritte Zone ist untereutektoid (also Ferrit in Perlit); ihr Rand ist aber gezackt. Die Kurven, welche die Abhängigkeit der Eindringungstiefe des Kohlenstoffs bei der Zementation von der Temperatur geben, verlaufen auch bei den Umwandlungspunkten kontinuierlich, wofür eine Erklärung gegeben wird. Für die Abhängigkeit der Diffusionskoeffizienten K von der Temperatur t wird folgende Formel aufgestellt: $K = 0,455 \cdot 10^{-7} \cdot e^{0,02498 \cdot (t-850)}$. Die bisher gefundenen Diffusionskoeffizienten weichen noch ziemlich erheblich voneinander ab. Das führte darauf, den Einfluß verschiedener Bestandteile zu untersuchen. Mo, W, Ni, Co und Mn bewirken bei kleinen Mengen eine Vergrößerung, in größeren Mengen dagegen eine Verkleinerung der Eindringungstiefe. Bei Mo und W liegt der Höchstwert beim Molenbruch 0,031 und beim Ni, Co und Mn beim Molenbruch 0,111. V und Sb haben bei kleineren Mengen keinen merklichen Einfluß auf die Eindringungstiefe, während Si und Al hierbei schon verringern wirken. Die Tatsache, daß die

Indringungstiefen bei geringen Mengen anderer Metalle sehr verschieden sind, führte darauf, daß sie noch von Beimengungen abhängt, welche durch die chemischen Analysen nicht erfaßt werden, und die sich als dünne Häute zwischen den einzelnen Kristalliten ablagern. Darauf führt auch, daß Rekristallisation, deren Grundbedingung wirkliche Berührung der Kristallite ist, nicht bei gegossenen Metallen, sondern nur bei deformierten eintritt. Zur Isolierung der Zwischenschicht muß man ein Lösungsmittel verwenden, das durchsichtig ist und keine Gasentwicklung hervorruft. In solches ist für Eisen nicht bekannt, wohl aber für Cd und Zn in einer eiskalten Lösung von Ammoniumnitrat. Wenn man ein einige $\frac{1}{100}$ mm dickes Cd-Blech in diese taucht, so bleibt die Zwischensubstanz in Form einer sehr feinen, leicht beweglichen Netzwerkes, in dessen Maschen sich zuvor die Metallkörner befanden. Beim Lösen muß man wegen des Zurückbleibens von Zinkoxydhydrat einige Tropfen gesättigten Ammoniakwassers hinzufügen, das dieses löst. Durch Destillation des Cd wird die Menge der Zwischensubstanz wesentlich verringert.

In der Diskussion wies Tammann noch darauf hin, daß die Kenntnis des Diffusionskoeffizienten für reines Eisen für die Zementierung wenig nützt, sondern daß man wegen der Zwischensubstanz immer einen Vorversuch machen muß. Eilender ist der Ansicht, daß es sich bei dieser Zwischensubstanz im wesentlichen um Oxydhäute handelt. Strauss macht darauf aufmerksam, daß man die Diffusionsgeschwindigkeit bei der Zementation durch Zuführung eines N abgebenden Mittels erhöhen kann; vielleicht spalten diese ammoniakalischen Stoffe Zusätze ab, die auf die Zwischensubstanz günstig für die Zementation einwirken.

BERNDT.

Lehmann. Methoden zur Darstellung und Untersuchung flüssiger Kristalle. S.-A. aus Handb. d. biolog. Arbeitsmethoden, herausgegeben v. Emil Abderhalden. Abt. III, Teil A, S. 123—352, 1922? Zusammenfassende Darstellung des ganzen Gebietes.

SCHREEL.

Isnard. Die Dielektrizitätskonstante von Flüssigkeiten in ihrer Temperaturabhängigkeit. ZS. f. Phys. 9, 153—179, 1922, Nr. 3. Die Tatsache, daß auch die von Debye erweiterte Clausius-Mossottische Theorie den experimentellen Ergebnissen in einem größeren Temperaturintervall nicht gerecht wird, hat den Verf. zu neuen Versuchen veranlaßt, die sich auf Äther, Chloroform, Äthylol, Tetrachlorkohlenstoff, Benzol, Metaxylol und Schwefelkohlenstoff im flüssigen und festen Aggregatzustand erstreckten. Die Anregung zu der Arbeit ging von Prof. Gans aus. Die Anordnung benutzte Löschfunken und zwei abgestimmte Kreise mit Kurzschlußdynamometer nach Mandelstam-Papalexi. Es war $\lambda = 500$ m. Die Flüssigkeitskondensatoren wurden in ein Temperaturbad gestellt; unbekannte Dichten wurden pyknometrisch bestimmt.

Für diejenigen Stoffe, die keine permanenten Momente besitzen, folgten der Clausius-Mossottischen Theorie. Dementsprechend ergab sich für Tetrachlorkohlenstoff, Benzol, m-Xylol und Schwefelkohlenstoff eine Bestätigung der Beziehung

$$\frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2} \cdot \frac{1}{D} = \text{const.}$$

Im übrigen ist in allen anderen Fällen auch die Debyesche Formel nicht erfüllt, sondern man muß die Ganssche Theorie heranziehen, welche der Wechselwirkung der Molekel durch Einführung des molekularen Feldes Rechnung trägt. Es ist

$$\frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2} \cdot \frac{1}{D} = C + \frac{A}{T} \Phi \left(\frac{T}{B} \cdot \sqrt{\frac{1 - \gamma D}{D}} \right),$$

wo A , B , C und γ Konstanten und Φ eine von Gans berechnete Funktion darstellt. C wird aus optischen Dispersionsmessungen ermittelt nach der Formel

$$\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot \frac{1}{D} = \frac{C}{1 - \frac{\lambda_0^2}{\lambda^2}}$$

wo λ_0 die ultraviolette Eigenwelle ist, die den elektrischen Deformationen der Moleküle durch das äußere Feld entspricht. Die Theorie erlaubt die Berechnung der Dielektrizitätskonstante ϵ des betreffenden Gases in Dampfform und ergibt eine gute Bestätigung, ebenso wie die Berechnung einiger Molekularkonstanten. Es ergibt sich, daß Äther und Chloroform Molekülen mit permanenten Momenten haben, deren Moment μ sich nach der Gansschen Theorie ermitteln lassen. Für Äther ist $\mu = 14,23 \cdot 10^{-18}$, während Lertes aus dem Dipolrotationseffekt $\mu = 12,7 \cdot 10^{-18}$ findet. Bei Toluol ist ein geringer Einfluß permanenter Momente zu spüren, ganz entsprechend den Lerteschen Rotationsbeobachtungen. — Die Tabelle gibt die Werte von μ und ϵ für den dampfförmigen Zustand:

	$(n - 1)_{Na} \cdot 10^3$		$(\epsilon - 1) \cdot 10^3$	
	ber.	beob.	ber.	beob.
Äther	1,50	1,52	5,46	5,16
Chloroform	4,40	4,36	4,26	4,20
Toluol	2,09	—	4,55	—
Tetrachlorkohlenstoff	1,23	—	2,88	3,04
Benzol	1,77	1,70	2,61	2,92
m-Xylol	2,41	—	5,29	—
Schwefelkohlenstoff	1,435	1,478	2,92	2,90

ROBERT JAEGER

Rudolf Ruer. Metallographie in elementarer Darstellung. 2. Aufl. Mi 140 Abb. und 5 Tafeln. X und 347 S. Leipzig, Verlag von Leopold Voss, 1922. Gibt in recht ausführlicher Darstellung vor allem die Entwicklung der verschiedenen Typen der Zustandsdiagramme, und zwar ohne Benutzung der Phasenregel, auf die erst am Schluß eingegangen wird. Beispiele sind nur in geringer Zahl gebracht. In dem kurzen praktischen Teil, der sich mit dem Studium der Umwandlungserscheinungen beschäftigt, sind nur die im Göttinger Institut gebräuchlichen Anordnungen behandelt. Inhalt: Einleitung. I. Theoretischer Teil: Einstoffsysteme; Heterogene Gleichgewichte; Zweistoffsysteme; Dreistoffsysteme. II. Praktischer Teil: Thermische Untersuchung; Untersuchung der Struktur. Autoren- und Sachregister.

BERNDT

Reinh. Kühnel und F. Körber. Kolloidchemie und Metallurgie. Stahl u. Eisen 42, 622—624, 1922, Nr. 16. Die Kontroverse führt zu dem gemeinsamen Standpunkt, daß das bei Temperaturen oberhalb 300° zu erwartende Maximum der Festigkeit in wesentlichen auf das Verschwinden der durch Erwärmung auf 300° beseitigten inneren Spannungen zurückzuführen ist. Bei weichen Stählen (bis 0,34 Proz. C), bei Nickel und auch bei über-eutektoiden Stählen bleibt die martensitische Struktur beim Anlassen bis auf 500° erhalten; dasselbe gilt auch für vergütete Sonderstähle. Daß gewöhnlich die Metallographie eine osmonditische Struktur zu zeigen scheint, liegt daran, daß die kleinen Kohlenstoffteilchen beim Ätzen das Gefügebild verwischen. Die martensitische Struktur tritt aber deutlich hervor, wenn man nach dem Ätzen den Schliff gut abputzt.

BERNDT

J. Tammann. Über die Anlauffarben von Metallen. Stahl u. Eisen **42**, 615–619, 1922, Nr. 16. Bei Jodsilber kann man einen Dickenzuwachs der Schicht um 0,5 Moleküle mit bloßem Auge durch die Änderung der Anlauffarben unterscheiden, bei spektraler Zerlegung des Lichtes ließe sich die Empfindlichkeit noch erhöhen. Für die Abhängigkeit der Schichtdicke y von der Zeit t gilt das Gesetz $y^2 = 2 \cdot p \cdot t$ und für die Verdickungsgeschwindigkeit $dy/dt = p/y$. Die Gesetze gelten für Silber, Kupfer und Blei in jod-, chlor- und bromhaltiger Luft. Die Konstante $2 \cdot p$ ist bei der Einwirkung von Jod unabhängig von der Temperatur, doch ändert sie sich beim Silber bei dem Umwandlungspunkt $145,5^\circ$ des Jodsilbers sprunghaft. Bei der Einwirkung von Chlor und Brom auf Kupfer besteht gleichfalls Unabhängigkeit von der Temperatur; bei Silber nimmt $2p$ bei Einwirkung von Chlor bis 255° und bei der von Brom bis 130° zu und ist erst dann unabhängig von der Temperatur. Im Gegensatz dazu gelten für die Oxydschichten auf Eisen die Gesetze $t = a \cdot e^{b \cdot y - a}$ und $dy/dt = (1/a \cdot b) \cdot e^{-b \cdot y}$. Da a und b echte kleine Brüche sind, so ist die Anfangsgeschwindigkeit sehr groß, dann aber nimmt die Verdickungsgeschwindigkeit stark ab. Die Größe a ist unabhängig von der Temperatur T , während sich b damit nach dem Gesetz $b_T = b_{T_0} \cdot e^{-c \cdot (T - T_0)}$ ändert. Daraus folgt, daß die Konzentration des Sauerstoffs von Schicht zu Schicht um denselben Bruchteil b geschwächt wird. Dieses Exponentialgesetz gilt auch für den Anlauf in Luft von Fe, Co, Ni, Mn, Cr, Cu, Sb, Bi, Sn, Pb, Zn und Cd. Bei Cu treten über 205° anfängliche Verzögerungen auf, die aber später wieder aufgeholt werden; nach 8 Min. ist die Dicke der Oxydschicht um so größer, je geringer der Sauerstoffgehalt in dem einwirkenden O-N-Gemisch ist. Beim Eisen ist dagegen die Dicke der Oxydschicht unabhängig vom Sauerstoffgehalt dieser Gemische. Aus den gefundenen Werten berechnen sich die Zeiten zur Bildung der ersten deutlichen Färbung (erstes Gelb) bei 15° zu:

Metall	Zn	Pb	Cd	Cu	Sn	Fe	Ni
Zeitraum	1,67	90	$19 \cdot 10^5$	$6 \cdot 10^8$	$36 \cdot 10^8$	$25 \cdot 10^{17}$	$475 \cdot 10^{17}$

Aus den Versuchen bei höherer Temperatur folgt aber, daß sich die Metalle (mit Ausnahme der nicht oxydablen) zunächst sehr rasch mit einer äußerst dünnen Oxydhaut überziehen, die die Metalle vor weiterer Oxydation schützt. Die Anlaufgeschwindigkeit hängt auch von der kristallographischen Orientierung ab; auf verschiedenen orientierten Eisenebenen müssen auch die Oxydhäute verschieden orientiert sein. Dafür wird unter gewissen Annahmen eine Erklärung auf Grund der Raumgitteranordnung entwickelt. BERNDT.

Edgar C. Bain. X-Ray Data on Martensite Formed Spontaneously From Austenite. Chem. and Metallurg. Eng. **26**, 543–545, 1922, Nr. 12. Ein ziemlich feinkörniger Austenit eines Stahles mit 2,81 Proz. Ni hatte nach 15 Monaten größere Härte und Magnetisierbarkeit, dagegen war metallographisch keine Änderung an ihm festzustellen, wohl aber zeigte sein Röntgenspektrogramm deutlich das Röntgenbild des Ferrits (Alphaeisens), und zwar in der Anordnung, wie es einem feinkörnigen Material entspricht. Es war also eine allmähliche Umwandlung in Martensit eingetreten. Die Feinkörnigkeit soll sich in den feinen Ätzfiguren auf den großen Kristallen (die ähnlich wie eine Aufräuhung erscheinen) äußern. Es wird dies als eine Stütze der Theorie von Jeffries und Archer angesehen, wonach die Härte auf einer Verriegelung der Gleitflächen beruht, was notwendig voraussetzt, daß der Martensit immer feinkörnig ist. BERNDT.

W. Weltzenkorn. Notes on the Manufacture of High-Speed and Tungsten Steels. Chem. and Metallurg. Eng. **26**, 504–508, 1922, Nr. 11. Es wird zunächst

ausgeführt, daß bei der Herstellung von Schnellstählen der Zusatz einer Ferro-Wolframlegierung besser als der von Wolframpulver ist. Gelegentlich wurde, und zwar sowohl im geglühten wie im gehärteten Zustande und besonders bei größeren Blöcken, Faser- oder Holzbruchstruktur gefunden, die nach der mikroskopischen Untersuchung auf eutektische Seigerung von Carbiden zurückzuführen ist, die sich während des Erstarrungsintervalls bilden (sie wird als „Ingotismus“ bezeichnet). Bei dieser Struktur ist der Stahl schwierig zu glühen und besitzt danach harte und weiche Stellen, reißt zeigt helle Streifen bei der Bearbeitung und ist spröde; beim Härten treten Risse auf, welche den Carbidgeigerungen zu folgen streben; ferner ist die Schneidhaltigkeit verringert. Die Carbidgeigerungen erscheinen in Tannenbaum- oder Farnblattanordnung. Durch mechanische und Wärmebehandlung lassen sich Seigerungen aufbrechen. Bei größeren Blöcken, wo sie wegen der langsamen Abkühlung größer sind, ist dazu eine Querschnittsverringerung um 90 Proz., bei kleineren eine solche von 65 bis 75 Proz. notwendig. Durch genügend langes Erwärmen auf 2200° F wird die Seigerung verringert, aber nicht völlig beseitigt. Sie hängt stark von der Gießtemperatur und der Abkühlungsgeschwindigkeit ab und ist beim Abschrecken am geringsten ausgeprägt. Besonders stark tritt die Seigerung beim Überhitzen auf. Die chemische Formel der Carbide ergab sich durch Analyse zu etwa $\text{VCr}_2\text{W}_{10}\text{Fe}_{22}\text{C}_9$.

BERNDT

G. Tammann. Die spontane Passivität der Chromstähle. Stahl u. Eisen 42 577—578, 1922, Nr. 15. Die Passivität des Eisens wird dadurch erklärt, daß sich an seiner Oberfläche jedes Atom mit einem Sauerstoffatom verbindet, ohne jedoch dabei den Zusammenhang mit den tieferliegenden Eisenatomen zu verlieren. Auf dem Chrom soll sich die Sauerstoffverbindung leichter bilden und beständiger sein. Chromstähle bis zu 15 Proz. Cr verhalten sich im wesentlichen wie Eisen, während bei einem Chromgehalt von 20 Proz. ganz andere Verhältnisse auftreten. Bei diesen wächst nach kathodischer Polarisierung die Spannung mit der Zeit, dem Verlust der Wasserstoffladung entsprechend, schnell an und erreicht einen platinähnlichen Wert, während sie nach anodischer Polarisierung auf den Grenzwert der kathodischen Polarisierung abfällt. Da die Grenze im Verhalten der Chromstähle zwischen 0,158 und 0,212 Mol Cr liegt, so entspricht sie nicht dem Gesetz der ganzzahligen Vielfachen von 1/8 Mol, was auch erklärlich, da es sich hier nicht um eine Schutzwirkung durch ein edleres Metall, sondern um die Stabilität einer Sauerstoffbeladung handelt. Die Schutzwirkung durch Passivieren besteht nur gegen die Agenzien, welche die Passivität erzeugen.

BERNDT

O. Bauer. Beitrag zur Kenntnis des „Alterns“ kaltgereckten Eisens. Mitteil. a. d. Material-Prüfungsamt 39, 231—254, 1921, Nr. 34. [S. 596.]

BERNDT

J. Wilh. Döhmer. Versuche mit Achsmaterial während der Kriegszeit. Werkstattstechnik 16, 225—226, 1922, Nr. 8. [S. 596.]

BERNDT

5. Elektrizität und Magnetismus.

Wilhelm Lehmann. Die Elektrotechnik und die elektromotorischen Antriebe. Ein elementares Lehrbuch für technische Lehranstalten und zum Selbstunterricht. Mit 520 Textabbildungen und 116 Beispielen. V u. 451 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1922. „Die Aufgaben, welche sich heute der überwiegenden Mehrzahl aller Techniker, die auf elektrotechnischem Gebiete arbeiten, darbieten, liegen nicht auf dem Gebiete der Konstruktion elektrischer Maschinen, auch nicht auf

dem der Erzeugung elektrischer Energie, sondern vielmehr auf dem Verwendungsgebiete der elektrotechnischen Erzeugnisse. Diesen Technikern, sowie den Schülern der technischen Mittelschulen will das vorliegende Buch eine Hilfe bieten, indem es mit ganz elementaren Mitteln hauptsächlich Wirkungsweise und Verhalten der elektrischen Maschinen und Apparate behandelt und dabei das Konstruktive ganz zurückstellt. Bei den Erklärungen ist die Anschaulichkeit der wissenschaftlichen Strenge übergeordnet. Da das wichtigste Anwendungsgebiet die elektromotorischen Antriebe sind, haben dieselben eine besonders eingehende Behandlung erfahren.“

Inhalt: 1. Der Magnetismus. 2. Die Elektrizität und ihre Anwendungen. 3. Die Gleichstrommaschinen. 4. Der Wechselstrom und die Wechselstrommaschinen. 5. Der Drehstrom und die Drehstrommaschinen. 6. Die Umformung elektrischer Energie. 7. Die Wechsel- und Drehstrommotoren. 8. Die Erzeugungsstätten elektrischer Energie. 9. Die Übertragung und Verteilung der elektrischen Energie. 10. Die elektrischen Beleuchtungsanlagen. 11. Der elektromotorische Antrieb. 12. Wichtige elektrische Antriebe. 13. Schaltlehre in Beispielen.

SCHEEL.

P. Mercier. Sur l'électromètre sous pression du laboratoire de Genève. Note concernant le fonctionnement et le mode d'emploi de l'aiguille. Arch. sc. phys. et nat. (5) 3, 585—589, 1921, Nov./Dez. Kurze Notiz über die günstige Lage des Schwerpunktes einer Nadel bei einem speziellen Elektrometer für höhere Spannungen, bei dem die Nadel um eine horizontale Achse drehbar angeordnet ist. G. HOFFMANN.

F. Kock und G. Schweikert. Anwendung der Kapazitätsmessung durch Schwebungen zur Bestimmung kleiner Strahlungs- und Stromänderungen. Phys. ZS. 23, 123—125, 1922, Nr. 5. Die schon anderweitig zur Messung kleinster Längen- und Winkeländerungen herangezogene Methode wird bei einer Bolometerordnung benutzt. Die Dehnung des Bolometerstreifens bewirkt eine Drehung und damit Abstandsänderung einer Platte eines kleinen Kondensators. In ähnlicher Weise wird auch ein Hitzdrahtamperemeter konstruiert. Aus den mitgeteilten Resultaten wird geschlossen, daß bei entsprechend feiner Bauart des Instruments recht erhebliche Empfindlichkeiten erreichbar sind.

G. HOFFMANN.

Improvement in rare-metal Thermocouples. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 1, 106, 1922, Nr. 2. Bei der Prüfung von Platin-Rhodium-Thermoelementen zum Messen hoher Temperaturen amerikanischer und englischer Herkunft im pyrometrischen Laboratorium des Bureau of Standards ergaben sich große Meßfehler bei den letzteren, nachdem sie längere Zeit hohen Temperaturen ausgesetzt waren, was auf Verunreinigung der Platin-Rhodiumlegierung durch einige Zehntel Prozent Eisen zurückgeführt wurde. Die betreffende englische Firma hat inzwischen reine Platin-Rhodiumlegierungen hergestellt, wodurch die Qualität dieser Elemente den amerikanischen gleichwertig wurde. Die chemischen und spektroskopischen Prüfergebnisse, wie auch die Lebensdauerprüfungen sind im Chemical and Metallurgical Engineering veröffentlicht.

STÜBLER.

Wilhelm Geyger. Ein neues Verfahren zur punktweisen Aufnahme von Wechselstromkurven. Phys. ZS. 23, 102—104, 1922, Nr. 4. Der schwingende Lichtstrahl eines Oszillographen wird durch den Schlitz einer synchron rotierenden troboskopischen Scheibe geworfen, die relativ zur Achse des Motors gedreht werden kann, so daß jeder gewünschte Augenblickswert an einer jenseits des Oszillographen spiegels befindlichen Skala abzulesen ist. Die Aufnahme der Kurven erfolgt punktreise, und zur Ermittlung mehrerer Wechselstromkurven in ihrer gegenseitigen

Phasenlage werden bei jeder Winkelstellung der Scheibe die zugehörigen Augenblickswerte der einzelnen Kurven bestimmt. Der Maßstab wird mit Gleichstrom gefunden.

STÜBLER.

H. Seemann. Ein Präzisions-Röntgenspektrograph. Phys. ZS. 22, 580—581, 1921, Nr. 19/20. ZS. f. techn. Phys. 3, 57—59, 1922, Nr. 2. Elektrot. ZS. 43, 220, 1922, Nr. 7. [S. 635.]

SEEMANN.

H. Seemann. Die lineare Polarisierung des blauen Brennflecklichtes der Lilienfeld-Röntgenröhre. Phys. ZS. 22, 581—582, 1921, Nr. 19/20. ZS. f. techn. Phys. 3, 59—60, 1922, Nr. 2. Elektrot. ZS. 43, 220, 1922, Nr. 7. Referat eines Vortrages auf dem Deutschen Physikertage in Jena 1921, wo die Polarisationserscheinung mit einem großen Röntgeninstrumentarium vorgeführt wurde unter Benutzung eines vom Beobachter vor die Augen gehaltenen Nicolschen Prismas im halb verdunkelten Zimmer. Die Schwingungsrichtung des blaßblauen Lichtes ist senkrecht zur Antikathodenfläche, die unter etwa 45° gegen die allgemeine Richtung der Kathodenstrahlen (Röhrenachse) geneigt liegt. Es werden einige zur Deutung des Phänomens geeignete Hinweise gegeben, insbesondere der Vergleich mit dem Licht von elektrisch erregtem Joddampf in Geissleröhren, der gleichfalls ein kontinuierliches Spektrum zeigt wie die obige Erscheinung.

SEEMANN.

L. T. Jones. Sealing tungsten into pyrex. Science (N. S.) 55, 352—353, 1922, Nr. 1422. Verf. gibt Methoden an, um Wolframdrähte in Pyrexglas einzuschmelzen und um Kupferdrähte mit Wolframdrähten zu verbinden. Das Einschmelzen der Wolframdrähte geschieht unter Zwischenschalten von zwei anderen Gläsern, so daß aufeinanderfolgen: Wolfram — G 705 H — G 702 P — Pyrex. Die Glasbezeichnungen stammen von der Corning Glass Company. Die Methode wird an Hand von Skizzen beschrieben. Zum Verbinden von Kupfer mit Wolfram empfiehlt Verf.: 1. den Wolframdraht galvanisch zu verkupfern oder zu vernickeln und mit Kupfer zu verlöten, 2. an den Wolframdraht einen Nickel- oder Neusilberdraht in der Sauerstoffflamme mit oder ohne Zuhilfenahme von Borax anzuschmelzen, 3. den Wolframdraht mit Nickel zu überziehen, indem man zwischen dem Wolfram- und dem Nickeldraht einen Lichtbogen von 10 bis 20 Amp. erzeugt, und dann den Kupferdraht anzulöten. FR. HOFFMANN.

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter. Nr. 144. Elektrot. ZS. 43, 466—468, 1922, Nr. 14. Nr. 146, ebenda S. 541—542, Nr. 16. Nr. 147, ebenda S. 647, Nr. 19. SCHEEL.

Stolterfoht. Vielseitigkeit von Schaltmöglichkeiten. ZS. f. Fernmeldetechn. 2, 185—189, 1921, Nr. 10. Verf. weist darauf hin, daß es dringend nötig ist, dem praktischen Schaltungstechniker zu zeigen, wie groß die Vielseitigkeit von Schaltmöglichkeiten ist und wie leicht ein Patent umgangen und damit wertlos gemacht werden kann, wenn der Erfinder versäumt hat, vorher alle Schaltmöglichkeiten aufzusuchen und im Patente anzuführen. Der Verf. gibt an Hand einer einfachen Aufgabe an, wieviel Schaltmöglichkeiten vorhanden und wie sie systematisch zu entwickeln sind, wozu die von ihm gewählte schematische formelartige Darstellung gute Dienste leistet. Sodann werden Regeln für die Auswertung von Kontakten für gegebene Bindungsschemata aufgestellt und durch eine Anzahl Beispiele belegt. Die Anwendung dieser Regeln auf die Bedingungsschemata für das Abfallen und Ansprechen eines Relais führen wiederum zu einer großen Anzahl verschiedener Schaltungen, die im einzelnen aufgeführt sind und kritisch besprochen werden. GÜNTHER-SCHULZE.

Erfle. Eine einfache Doppelskala zur Erläuterung der Abhängigkeit zwischen Dingpunkt und Bildpunkt. D. Opt. Wochenschr. 8, 60—63, 1922, Nr. 4. 330.] ERFLE.

Perucca. Sull' effetto Volta nel vuoto e nei gas molto rarefatti. R. Acc. L. (6) 23, 105—131, 1922, Nr. 1. Ausführliche Mitteilung über die Untersuchung, deren Hauptergebnisse bereits nach C. R. 173, 551, 1921 berichtet wurde (diese Ber. S. 21). BÖTTGER.

Mac Innes and Yu Liang Yeh. The potentials at the junctions of covalent chloride solutions. Journ. Amer. Chem. Soc. 43, 2563—2573, 1921, Nr. 12. Nach dem Prinzip von Lamb und Larson (diese Ber. 1, 1083, 1920) werden 250 Potentiale an der Grenzfläche gemessen, die zwei gleich konzentrierte Lösungen ihrer Chloride bilden; die Potentiale sind etwa auf 0,03 Millivolt reproduzierbar; Chloridkonzentrationen sind 0,1- und 0,01 norm. Die Messungsergebnisse zeigen im Vergleich mit theoretisch zu erwartenden Werten (Formel von Planck, modifiziert von Lewis und Largent) deutliche systematische Abweichungen bei allen Salzen, die KCl oder LiCl enthalten; eine Erklärung kann hierfür nicht gegeben werden. Mit größerer Sicherheit erhält man die Potentiale aus einer Additivitätsbeziehung, auf die Verf. aufmerksam machen. Man braucht hierzu nur die Differenzen der Werte folgender Tabelle zu bilden:

Elektrolyt	0,1 N	0,01 N	Elektrolyt	0,1 N	0,01 N
HCl	0,0	0,0	NaCl	2,57	2,63
LiCl	8,87	8,20	NH ₄ Cl	6,92	6,89
KCl	33,65	33,87	CsCl	—	7,80

Potential HCl (0,1 N) NaCl (0,1 N) ist hieraus berechnet $33,65 - 2,57 = 33,08$ (Millivolt); beobachtet wurde $33,09 \pm 0,03$. EBERT.

Helm Nusselt. Die Selbstentzündung ausströmenden Wasserstoffs. ZS. Ver. d. Ing. 66, 203—206, 1922, Nr. 9. [S. 640.] JAKOB.

Spielrein. Über die angenäherte Bestimmung der Kapazität aus dem Äquipotentiallinienbilde eines parallelebenen elektrostatischen Feldes. Arch. f. Elektrot. 10, 371—373, 1922, Nr. 10/11. Im parallelebenen Felde ist die totale Krümmung der Potentialflächen gleich Null, daraus leitet der Verf. mit Hilfe der Vektoranalysis die Beziehung ab:

$$\int_F E \ln E \, df - \int_{F'} E' \ln E' \, df' = 2\pi h(\varphi - \varphi').$$

bei sind E und E' die Beträge der Feldvektoren an den Flächen F und F' mit den Potentialen φ und φ' , h ist die Höhe des betrachteten Feldteiles senkrecht zum Querschnitt. Wenn die Flächen F und F' keine ganz einfache geometrische Formen, so bietet die Berechnung ihrer Kapazität große mathematische Schwierigkeiten. In diesem Falle zerlegt man das Feld in n Kraftströme mit den Ladungen Q/n an den Enden S_i und S'_i , bei denen der Betrag des Feldvektors auf jedem Querschnitte konstant angesehen werden darf. Dann gilt

$$\frac{E_i}{E'_i} = \frac{S'_i}{S_i} = a_i$$

$$\frac{Q}{n} \sum_i \ln a_i = 2\pi h \delta(\varphi - \varphi'),$$

wo δ die Dielektrizitätskonstante ist. Hieraus ergibt sich die Kapazität

$$C = \frac{Q}{\varphi - \varphi'} = \frac{2\pi h \delta}{\ln a_m},$$

wobei a_m das geometrische Mittel der n Querschnittsverhältnisse ist. Die Formel gilt nur, solange E und $\ln E$ im ganzen Felde endlich und stetig sind. DIETER

Héctor Isnardi. Die Dielektrizitätskonstante von Flüssigkeiten in ihrer Temperaturabhängigkeit. ZS.f.Phys. 9, 153—179, 1922, Nr. 3. [S. 611.] R. JAEGER

Karl Siebel. Die Elektrizität in Metallen. V u. 97 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg u. Sohn Akt.-Ges., 1922 (Sammlung Vieweg, Heft 62). „Das Buch ist, seiner Entstehungsgeschichte entsprechend, als eine Weiterführung bzw. als Ergänzungsversuch des Bäckerschen Buches anzusehen, wobei allerdings des knapp zur Verfügung stehenden Raumes wegen vieles an neuen Ergebnissen und Theorien fortbleiben mußte.“ Inhalt: Die elektrische Leitung; Die thermoelektrischen Erscheinungen; Die galvanomagnetischen und thermomagnetischen Effekte. SCHNEIDER

Charles A. Kraus. Ghosh's theory of electrolytic solutions. Journ. Am. Chem. Soc. 43, 2514—2528, 1921, Nr. 12. Verf. bringt aus der vorhandenen Literatur Material zur Prüfung der Ghoshschen Theorie starker Elektrolyte (diese Ber. 2, 12, 1921) bei. Ghosh gibt für die molekulare Leitfähigkeit μ die Formel:

$$\log \mu = \log \mu_0 - \frac{\beta \cdot C^{1/3}}{D T},$$

wo μ_0 : molekulare Leitfähigkeit bei unendlicher Verdünnung, C : molekulare Konzentration des Elektrolyten, D : Dielektrizitätskonstante des Lösungsmittels, T : absolute Temperatur, β : eine Konstante, die nur vom Valenztyp des Elektrolyten abhängt, nicht vom Lösungsmittel und der chemischen Natur der Ionen. Die Prüfung geschieht teilweise graphisch, durch Auftragen des $\log \mu$ gegen $C^{1/3}$, was nach Ghosh eine Gerade ergeben müßte. Schon KCl in wässriger Lösung zeigt über die Messung fehler deutlich hinausgehende Differenzen, bei Lösungen von $N(C_2H_5)_4J$ in Epichlorhydrin, KJ, KNO_3 , AgJ in flüssigem NH_3 , $N(C_3H_7)_4J$ in Äthylenchlorid ergeben sich stark gekrümmte Kurven verschiedener Gestalt. Ebenso wenig stimmt mit der Formel der Temperatureinfluß auf μ bei KJ in flüssigem SO_2 . Durch Zurückrechnen ergeben sich für β starke Abhängigkeiten von C , T und der Natur des Lösungsmittels und der Salze. Auch der für gleiche Elektrolytkonzentration gefundene van't Hoff'sche Faktor i variiert im Gegensatz zu Ghosh's Theorie trotz gleichen Valenztyps der Elektrolyte. An diese Resultate schließt Verf. kritische Betrachtungen an; als grundsätzliche Schwäche der Ghoshschen Theorie wird angesehen, daß sie die individuellen Einflüsse der Wirkungen zwischen Ionen und Lösungsmittel ganz vernachlässigt. Außerdem werden Bedenken gegen die Berechnung des elektrostatischen Feldes der Lösung vorgebracht. EBBE

Charles A. Kraus and Walter W. Lucasse. The conductance of concentrated solutions of sodium and potassium in liquid ammonia. Journ. Amer. Chem. Soc. 43, 2529—2539, 1921, Nr. 12. Verff. beschreiben zunächst ausführlich die Apparatur zur Messung der spezifischen Leitfähigkeit l der Lösungen von Na und K in flüssigem NH_3 bei $-33,5^\circ$. Die Messungen sind schätzungsweise auf 1 Proz. genau und in Tabellen und Kurven niedergelegt. Die Werte für verdünnte Lösungen schließen sich gut an frühere Messungen an; bei höheren Konzentrationen erreicht man ein Gebiet (etwa bei 0,65 Liter NH_3 auf 1 Grammatom Metall), wo l mit C

konzentration enorm anwächst; für die gesättigte Lösung ist l für Na 5047, für K 9, d. h. von der Größenordnung der Leitfähigkeit des reinen Hg. Aus dem Knick Leitfähigkeitskurve folgen die Werte der Löslichkeit in flüssigem NH_3 :

1 g-Atom Na auf 5,367 Mole NH_3	} (Dichten wurden nicht bestimmt).
1 " K " 4,866 " "	

Kurven für Na und K sind sich äußerst ähnlich; Lösungen gleicher Äquivalentkonzentration zeigen fast genau gleiche spezifische Leitfähigkeit. Kraus erblickt in eine Stütze seiner Ansicht, daß die Leitfähigkeit dieser Lösungen zum größten Teil von freien Elektronen herrührt; diese dissoziieren von den Metallatomen ab und nehmen mit steigender Metallkonzentration immer mehr die Eigenschaften freier Elektronen (d. h. metallisch leitender) an, während bei verdünnten Lösungen diese Elektronen an die NH_3 -Moleküle gebunden zu sein scheinen.

EBERT.

er Bellisaj. Sopra il passaggio dell' elettricità da una punta ad un'altra attraverso ad un liquido isolante. *Cim.* (6) 21, 310—316, 1921, Nr. 4/6. Er maß auf elektrometrischem Wege (Goldblattelektroskop) den Stromdurchgang durch Paraffinöl, Vaseline- und Glycerinöl. Außer in einer Apparatur, bei der die Flüssigkeit sich innerhalb eines Zylinderkondensators befand, wurden die Öle zwischen Zylinder und Platte untersucht. Nach Aufladung des Elektroskops auf 216 Volt wurden die zugehörigen Werte von Spannung und Strom während der Entladung gemessen und für verschiedene Elektrodenabstände aufgetragen. Bei gleicher Spannung ist der Strom am größten bei Paraffin, kleiner bei Vaseline, am geringsten bei Glycerin. Bei verschiedenen Spannungen ist der Strom größer, wenn die Spitze negativ ist, als im umgekehrten Fall. Ist die Spitze negativ, so ist der Stromanstieg erst schwach, dann stärker und schließlich wieder gering. Bei positiver Spitze ist die Stromzunahme viel schneller.

ROBERT JAEGER.

Charles A. Kraus. The equilibrium in mixtures of binary electrolytes. *J. Amer. Chem. Soc.* 43, 2507—2514, 1921, Nr. 12. [S. 638.]

EBERT.

Tubandt und Gerhard Eschenhagen. Über das Verhalten der Photohaloide unter elektrischen Gleichstrom. *ZS. f. phys. Chem.* 100, 489—501, 1922. [S. 635.]

P. P. KOCH.

Hertz. Über die mittlere freie Weglänge von langsamen Elektronen in Neon und Argon. *Physica* 2, 87—89, 1922, Nr. 3. Verf. untersucht das Verhältnis der freien Weglängen langsamer Elektronen in Neon und Argon, indem er die Elektronen einmal mit dem einen, dann mit dem anderen Gase gefüllten feldfreien Raum durchlaufen läßt und das Verhältnis der Drucke bestimmt, bei denen die Elektronenbewegungen in beiden Gasen genau die gleichen sind. Elektronen, welche aus einem Glühdraht ausgehen, durchlaufen zuerst eine beschleunigende Spannung, dann einen längeren feldfreien Raum und gelangen dann durch ein die sekundär geladenen Elektronen zurückwerfendes Gegenfeld auf eine Auffangplatte. Auf Gleichheit der freien Weglängen in Neon und Argon wird geschlossen, wenn der aufgefangene Elektronenstrom der gleiche ist. In Übereinstimmung mit Ramsauer wird gefunden, daß die mittlere freie Weglänge langsamer Elektronen nicht konstant ist, sondern in hohem Maße von der Geschwindigkeit abhängt, und zwar besonders stark in Argon. Dieses Resultat ist natürlich von großer Bedeutung für die Glimmentladung in diesen Gasen und steht in engem Zusammenhang mit den diesbezüglichen Resultaten von **Westphal** und **Osterhuis**.

WESTPHAL.

Laurice L. Lockrow. The effect of oxygen and hydrogen on the emission of electrons from hot platinum. Phys. Rev. (2) 19, 97—113, 1922, Nr. 2. Der Einfluß von Sauerstoff und Stickstoff auf die Elektronenemission eines glühenden Platindrahtes wird mit einer Apparatur gemessen, die aus einem Platinzylinder, der einen U-förmigen Glühdraht umgab, bestand. Die Anordnung wird gut ausgepumpt, erhitzt und Fett und Quecksilberdämpfe durch U-Röhren, die in flüssige Luft tauche ferngehalten. Dann ergibt sich, daß das Zulassen von Wasserstoff bei sauberen, läng abwechselnd in Luft und Wasserstoff geglühten Drähten nur einen momentanen Effekt auf die Glühelektronenemission hervorruft, der nach kurzem Betrieb verschwindet und auch durch Wiederauspumpen des Rohres zu beseitigen ist. Bei Drähten, die mit Fett oder Öldampf verunreinigt sind, bewirkt Wasserstoff eine dauernde starke Vermehrung der Elektronenemission. Den Vakuumwert erhält man erst nach langer Glühen in Luft und Wasserstoff wieder. Sauerstoff und Luft drücken die Elektronenemission etwas herab. Der Verf. findet aus den Resultaten, daß der oft bemerkte Einfluß des Wasserstoffs auf eine Reaktion mit den Verunreinigungen, nicht auf eine Reaktion mit dem Platindraht selbst schließen läßt. Mit reinen Drähten ergibt sich aus den Stromspannungskurven für die Abtrennungsarbeit eines Elektrons vom Platin 4,48 Volt. Für die lichtelektrisch bestimmte Abtrennungsarbeit hat Coppins denselben innerhalb der Meßfehler gleichen Wert von 4,8 Volt erhalten.

FRANC

G. Angenheister. Einfluß der Änderung der Sonnenstrahlung und Sonnenfleckentätigkeit auf die Erde. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 2, 78—81, 1921, Nr. 3. I. Der Sonnenfleckentätigkeit unterliegt einer elfjährigen Periode. Für eine erhöhte Temperatur der Sonnenoberfläche zur Zeit des Fleckenmaximums sprechen folgende Gründe: a) Gleichzeitiges Maximum der Solarkonstante. b) Das Aussehen der Sonne zur Zeit des Fleckenmaximums spricht für adiabatisches, nicht Strahlungsgleichgewicht, so daß die Möglichkeit starker Vertikalströmungen gegeben erscheint. Kühlere Schichten sinken ab, heißere kommen an die Oberfläche. c) Jupiter und Enkescher Komete erscheinen zur Maximumzeit heller. Auf der Erde entspricht der Zeit des Fleckenmaximums ein Minimum der Temperatur (Ampl. $0,5^{\circ}\text{C}$). Die 30jährigen Beobachtung auf der Samoainsel (südlicher Pazifik) zeigen bei rein ozeanischer Lage die Fleckenperiode mit einer Amplitude von $0,8^{\circ}$. Verstärkung der Passatwinde sowie der zirkulären Bewölkung (verstärkte elektrische Strahlung) werden zur Erklärung des Paradoxons: Sonne heiß, Erde kalt, herangezogen. — II. Die kleinen erdmagnetischen Störungen und die ruhigen Tage unterliegen einer etwa 27tägigen Häufigkeitsperiodizität; die Zyklen sind nur durch wenige Rotationen hindurch kohärent. Die großen Störungen (1,8 bis 2,0) unterliegen einer Periodizität von 30^d , die während ganzer Fleckenzyklen kohärent bleiben. Die zeitliche Verteilung der großen Störungen deutet auf zwei ziemlich diametral auf der Sonne gelegene Aktionszentren hin. Sie liegen tiefer als die Quellen der kleinen Störungen und behalten infolge der großen ihrem Niveau zukommenden Drucke ihre Lage längere Zeit bei.

CONRA

Emile Mühlestein. Les traces des particules α sur la plaque photographique. Arch. sc. phys. et nat. (5) 4, 38—63, 1922, Jan./Febr. Der Verf. gibt in dieser sorgfältig ausgeführten Arbeit zuerst einen Überblick der bisher veröffentlichten Arbeiten über die Sichtbarmachung der Bahnspuren von α -Teilchen auf der photographischen Platte. Um die „Reichweite“ der α -Strahlen, wie sie sich in künstlich hergestellten „Halos“ abbildet, einwandfreier als bisher bestimmen zu können, taucht er die mit Spuren der α -strahlenden Substanz infizierten photographischen Platte während der Einwirkung der Strahlen in ein Bad mit Quecksilber. Hierdurch wird

sicht, daß die Strahlen tatsächlich nur von der Platte selbst ausgehen und nicht etwa von den aktiven Staubeilchen, die sich in geringer Menge über der Platte befinden und die verschleiern können. Der Durchdringungsbereich der α -Strahlen läßt sich in einem Halos dann recht genau bestimmen. Er beträgt für RaC 50,0, für Polonium 14,0 μ . Das Verhältnis dieser Reichweiten ist das gleiche wie das der beiden Strahlenquellen in Luft. Durch Verwendung genügend dicker photographischer Schichten und Aufbringung der aktiven Substanz auf die Oberfläche erhält man auf die gleiche Weise halbkugelförmige Höfe, die den pleochroistischen Höfen, wie sie in Mineralen vorkommen, durchaus vergleichbar sind. Eine Reihe von Versuchen macht es wahrscheinlich, daß tatsächlich alle Silberkörner, die von den α -Strahlen auf ihrem Wege getroffen werden, auch photographisch beeinflusst werden. An sich wäre die quantitative Zählung der α -Strahlen mit Hilfe ihrer Pfade in der photographischen Schicht durchaus möglich und gäbe so eine objektive Methode gegenüber der bisher benutzten subjektiven Methode der Zählung der einzelnen Szintillationen in Zinksulfid oder Willemit; aber leider ist selbst die sorgfältigst hergestellte photographische Platte beim Entwickeln nicht immer genügend keimfrei, um wirklich ganz eindeutige Resultate zu gewährleisten.

HAHN.

Karl Przibram. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung. Nr. 139. Über photographischen Wirkungen der Becquerelstrahlen. S.-A. Wien. Ber. [2a], 271—277, 1921, Nr. 6. Nach dem Wiener Anz. schon referiert (diese Ber. 2, 10, 1921).

K. PRZIBRAM.

Max Meyer und Karl Przibram. Über Verfärbung und Lumineszenz durch Becquerelstrahlen. ZS. f. phys. Chem. 100, 334—336, 1922. Einleitend werden die bisherigen Erfahrungen über Verfärbung durch Becquerelstrahlen und das Verhalten verfarbter Substanzen gegen Wärme und Licht in wenige allgemeine Sätze zusammengefaßt und dann einige neue Beobachtungen über die Entfärbung durch Temperaturerhöhung (Gläser, verschiedene Quarze, Saphir, Kunzit) mitgeteilt. Es zeigt sich, daß auch Substanzen, deren Farbe gegen Tageslicht sehr beständig ist, sich bei überraschend niedrigen Temperaturen, z. B. 100°, entfärben.

K. PRZIBRAM.

Robert F. Hess. On the gamma-ray action of extensive flat radium preparations at different distances with and without absorbing materials. Phys. Rev. (2) 19, 73—79, 1922, Nr. 2. In der Radiumtherapie werden manchmal mit Radiumpräparaten bedeckte Scheiben verwendet. Der Verf. berechnet die von einer solchen Scheibe vom Radius R längs der Zentralnormale mit und ohne absorbierende Schichten tretende γ -Strahlenintensität. Für die häufiger vorkommenden Spezialfälle werden numerische Auswertungen gegeben. Es zeigt sich dabei beispielsweise, daß eine Radiummenge, auf eine Scheibe von 4 cm Durchmesser verteilt, in Entfernungen größer als 4 cm ungefähr die gleiche Wirkung ausübt, als wenn sie in einem ganz kleinen Brennpunkt konzentriert ist. Dagegen ist in Entfernungen nahe der Platte die Wirkung außerordentlich viel geringer als für das Röhrchen. Für Tiefenwirkungen können durch Verwendung scheibenförmiger Präparate Schädigungen der Haut vermieden werden. Zum Schluß schlägt der Verf. vor, für die Ionisation, die 1 g bzw. 1 mg Radium ihre γ -Strahlen in 1 cm Entfernung von der Strahlenquelle erzeugt, die Bezeichnung 1 Eve bzw. 1 Milli-Eve einzuführen.

MEITNER.

René Canac. Foyer secondaire d'émission de rayons x dans le tube Coolidge. Journ. d. phys. et le Radium (6) 1, 123—125, 1920, Nr. 4. Es werden Lochkameranahmen der Antikathoden von Coolidge-Röhren beschrieben. Auf ihnen erscheint

neben dem Brennfleck die ganze Antikathode mit schwarz umgrenzendem Saum, entsprechend der Ungültigkeit des Lambertschen Gesetzes. Die Wiedergaben der Aufnahmen sind entsprechend den ungemäß großen Blendenöffnungen (4 und 1 mm) unscharf.

BERG

Eckert. Ein neuer Weg der Hochspannungserzeugung für die Röntgentechnik. Helios Export-ZS. f. Elektrot. 28, 1187—1192, 1922, Nr. 15. Bei Erzeugung von Röntgenstrahlen scheint der Induktor wegen seines sehr steil ansteigenden Öffnungsstromes wesentliche Vorteile vor dem mit Sinusstrom arbeitenden Transformator zu bieten. Ein schwerer Übelstand bleibt dabei aber der Unterbrecher. Verf. beschreibt nun einen Wechselstromgenerator mit einem im Stator erzeugten Strom von stark unsymmetrischer, der des Induktors ähnlicher Kurvenform. Der Stator hat zwei diametral stehende Stege. Der fremderregte Stator hat die Form eines Doppel-Ankers, dessen T-Stücke sehr breit gehalten sind, so daß sie sich an der Peripherie fast berühren. In den nach innen zu sich erweiternden Nuten liegt die Erregewicklung, die mit dem sinusförmigen Wechselstrom einer auf gleicher Achse laufende Dynamo gespeist wird. Der Wechselstrom erreicht seinen Höchstwert jedesmal in dem Augenblick, wo die Rotornut an dem Statorsteg vorbeigeht und dabei eine stoßförmig ansteigende und wieder abfallende Spannung im Stator induziert, deren Richtung positiv bezeichnet werden soll. — Während der nun folgenden Drehung des Rotors um fast 180° gehen die T-Stücke an den Statorstegen vorbei und gleichzeitig wechselt der erregende Sinusstrom kontinuierlich seine Richtung bis zum entgegengesetzten Vorzeichen, in dem Stator eine relativ langsam bis zu einem geringeren Maximalwert ansteigende negative elektromotorische Kraft erzeugend. Dem folgt dann wieder der kurz dauernde, aber hohe positive Anstieg. Die Integralwerte des positiven und negativen Teils der Statorstromkurve sind natürlich einander gleich. — Nach geeigneter Transformation werden die hohen positiven Spannungsspitzen zur Erzeugung der Röntgenstrahlen benutzt, die niedrige negative Spannung wird leicht abgefangen. Die Vorteile dieser „Hartstrahlmaschine“ liegen auf der Hand.

BERG

Peter Pringsheim. Fluoreszenz und Phosphoreszenz im Lichte der neueren Atomtheorie. Mit 32 Textfiguren. VII u. 202 S. Berlin, Julius Springer, 1922 [S. 607.]

KOSSE

Satyendra Ray. A note on the plane wave in a isotropic dielectric. Phys. Rev. 18, 377—379, 1921, Nr. 5. Die Notiz bringt zum Ausdruck, daß elektrische und magnetische Kräfte in der Fortpflanzungsrichtung einer ebenen Welle in einem isotropen Dielektrikum nicht verschwinden, wenn der Äther eine konstante elektrische Dichte P_e und eine konstante magnetische Dichte P_m hat. Es wird gezeigt, daß die Kräfte gleich sind $P_e \lambda/k$ bzw. $P_m \lambda/\mu$, wo λ , k und μ Wellenlänge, Induktivität und Permeabilität bedeuten.

R. JÄGER

Charles P. Steinmetz. Energy Front of Electric Circuits. Journ. Amer. Inst. Elec. Eng. 41, 136—137, 1922, Nr. 2. Im Fall der verlustfreien Übermittlung der elektrischen Energie pflanzt sich diese mit dem elektrischen Feld des Leiters parallel dem Leiter mit senkrechter Front zum Leiter vom Erzeuger zum Verbraucher fort. Mit Berücksichtigung des Widerstandes erscheint physikalisch eine Verlangsamung der Energiefortpflanzung im Leiter gegenüber dem freien Raum, von der Lichtgeschwindigkeit auf $\sqrt{1 - \frac{4R^2C}{L}}$, so daß in der Nähe des Leiters die Energiefront gegen den Leiter gerichtet ist. Wegen der gleichmäßigen Fortpflanzung im freien Raum muß

niger Entfernung vom Leiter ebenfalls zurückbiegen. Bei der Zerlegung des Stromflusses in tangentielle und radiale Komponenten werden die letzteren in der Nähe des Leiters absorbiert und in Wärme verwandelt, während sie in größerer Entfernung ausgestrahlt werden. Entsprechend der verschiedenartigen Anwendung muß eine oder andere Komponente bevorzugt werden. STÜBLER.

Nesper. Handbuch der drahtlosen Telegraphie und Telephonie. 2 Bände, mit 1321 Abbildungen im Text und auf Tafeln. L u. 708 und 545 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1921. Dieses Buch ist zurzeit das vollständigste über das gesamte Anwendungsgebiet der elektromagnetischen Schwingungen. Die noch heute infolge des Krieges schwer zugängliche Veröffentlichung, besonders über die Glühkathodenröhre, wird hier zum ersten Male eingehend besprochen. Die Einteilung des Stoffes folgt überall der historischen Entwicklung. Nun hat kein Gebiet der Technik in einer so kurzen Zeit derartig viele „Systeme“ erlebt wie die drahtlose Telegraphie. Der Verf. betont daher mit Recht die Notwendigkeit, die zurzeit vielleicht weniger wichtigen Methoden wenigstens prinzipiell abzuhandeln. Bislang geht er hierin allerdings etwas zu weit. So sind z. B. die Slabyschen offenen Schwingungskreise (Resonatorspule und Multiplikationsstab) als Wellenmesser wegen ihrer schlecht definierten Kapazität wenig geeignet und könnten ruhig kürzer behandelt werden. — Das Buch soll ein Nachschlagebuch, aber auch zugleich eine Einführung sein. Die ersten drei Kapitel fassen daher die zum Verständnis nötigen Tatsachen einleitend zusammen. Im ersten Kapitel werden die wichtigsten Anwendungen der drahtlosen Telegraphie aufgezählt und zum Schluß eine elementare Erklärung des Schwingungsvorganges und der Energieumsetzung im Sender und Empfänger gegeben. — Das zweite Kapitel schildert in großen Zügen die Entwicklung aus den Anfängen bis zum heutigen Stand der Hochfrequenztechnik. Im dritten Kapitel werden die wichtigsten Beobachtungs- und Meßinstrumente beschrieben: Oszilloskope, Hitzdrahtinstrumente, Thermoelemente und der aperiodische Detektorkreis. — Abschnitte IV bis VI sind für den Physiker, der sich mit dem Gebiet vertraut machen will, die interessantesten. Für die ausführliche Theorie und exakten Meßmethoden verweist der Verf. auf das Reinsche Praktikum (Springer, 3. Aufl., 1921) und bespricht vor allem die Messungen, die mit den Hilfsmitteln der Praxis ausführbar sind. Im vierten Kapitel werden die Methoden zur Erzeugung und zum Empfang empfindlicher und ungedämpfter Wellen besprochen, die physikalischen Vorgänge in geschlossenen und offenen Schwingungskreisen, Kopplung, Dämpfung, Strahlung und Ausbreitung der elektrischen Wellen. Hier findet sich wohl zum erstenmal in einem Lehrbuch eine kritische Betrachtung der Richtwirkung einer geknickten Antenne. Die nach Irland „gerichtete“ Antenne der Station Glace Bay in Kanada strahlt nicht genügend nach Buenos Aires, in einer Richtung, in der sie nach der Theorie den Behauptungen der Marconigesellschaft kaum wirken dürfte! Der Einfluß des leitenden Untergrundes auf die Richtung des elektrischen Vektors ist in 507 stark übertrieben und erweckt falsche Vorstellungen. (Austin beobachtet größere Abweichungen als 40° von der Vertikalen. Journ. Wash. Ac. 1920.) Das fünfte und sechste Kapitel sind der Meßtechnik gewidmet: Messung der Kapazität, Leitfähigkeit, Wellenlänge, Dämpfung und Kopplung und Bestimmung der charakteristischen Werte der Sender- und Empfängerröhren. Die Kopplungsmessungen werden etwas zu kurz dabei. Das für die Praxis sehr einfache und bequeme Verfahren von Kiebitz (Verh. d. D. Phys. Ges. 15, 1240, 1913) verdient hier noch Erwähnung zu werden. — Den Schluß des sechsten Kapitels bilden Wellenlängensammlungen und Tabellen. Außer der Ecclesschen Ellipse für die Thomson-

Kirchhoffsche Formel wäre hier auch das Nomogramm von Luckey (Jahrb. draht. Telegr. 12, 576, 1917) zu erwähnen, welches leichter herzustellen und bequemer handhaben ist. — Der zweite Band (Kapitel VIII bis XI) behandelt die technische und konstruktive Seite der Stationen der verschiedenen Systeme und ihrer Zubehör. Kapitel X enthält einen kurzen Überblick über die Entwicklung der drahtlosen Telephonie, Kapitel XI ein nach den Einzelgebieten geordnetes, ausführliches Verzeichnis der wissenschaftlichen Veröffentlichungen und Patentschriften. Das Inhaltsverzeichnis ist sehr ausführlich gehalten und ermöglicht eine schnelle Orientierung. Der Verlag hat das seinige getan, um das Buch in schwieriger Zeit gediegen zu zuführen und auszustatten.

F. HOLZ

A. E. Kennelly and Edy Velander. Alternating-current planevector potentiometer measurements at telephonic frequencies. Proc. Amer. Phil. Philadelphia 58, 97—132, 1919, Nr. 2. Es werden Anwendungen eines Wechselstrompotentiometers mitgeteilt, das eine Abart des Larsenschen Kompensators ist für Kreisfrequenzen bis zu $2\pi \cdot 2000$ die Messung von Wechselspannungen und Wechselstromwiderständen in rechtwinkligen Koordinaten gestattet. In der vorliegenden Arbeit werden einfache und zusammengesetzte Schwingungskreise untersucht sowie die Spannungsverteilung längs eines induktionslosen, aber nicht ganz kapazitiven hochohmigen Widerstandssatzes. In allen Fällen findet man, daß die Endpunkte der Strom- und Spannungsvektoren sich auf einem Kreise bewegen, wenn bei festhaltener Frequenz die Kapazität (oder der Widerstand, oder die Selbstinduktivität) irgend eines Zweiges der Schaltung geändert wird. Dieser Satz, und einige ähnliche, wird auch theoretisch abgeleitet; er folgt durch einfache geometrische Betrachtungen aus der Tatsache, daß zwischen sämtlichen Strömen und Spannungen einer Schaltung lineare Beziehungen bestehen.

SALIN

H. W. Fisher and R. W. Atkinson. The Effect of Heat on Paper Insulation. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 40, 183—191, 1921, Nr. 3. [S. 597.]

DIETRICH

D. W. Roper. Permissible Operating Temperatures of Impregnated Paper Insulation in Which The Dielectric Stress is Low. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 40, 201—202, 1921, Nr. 3. Der Verf. hat an verschiedenen Niederspannungsspeisekabeln, die in Chicago im Betrieb sind und manchmal sehr stark belastet werden, Erwärmungsmessungen vorgenommen. Diese Messungen ergaben Dauertemperaturen von über 100°C , hierbei wurde die Isolation (Papier) nicht angegriffen. Beim Aufbringen des Bleimantels auf die Papierisolation erhält dieselbe sogar eine lange Zeit lang eine Temperatur von etwa 300°C , ohne beschädigt zu werden. Der Verf. zieht aus seinen Messungen den Schluß, daß Temperaturen bis etwa 110°C dauernd von der Papierisolation ertragen werden, daß aber solche über 180°C das Kabel nach längerer Zeit sicher zerstören. Die zwei Temperaturgrenzen sollen durch weitere Versuchsreihen einander näher gebracht werden.

DIETRICH

Otto Böhm. Über das Eintrittsverfögen asynchron anlaufender Synchronmaschinen. Elektrot. ZS. 43, 426—431, 1922, Nr. 13. Der Verf. entwickelt eine Theorie für das Eintrittsverfögen asynchron anlaufender Synchronmaschinen, wobei er den Schwebungen des aufgenommenen Statorstromes aus der aufgedrückten und induzierten Frequenz von den asynchron laufenden Drehamperewindungen im Induktor ausgeht. Das konstant angenommene Anlaufmoment setzt sich aus dem asynchronen Drehmoment, dem Pendelmoment und dem Massenträgheitsmoment zusammen:

$$M_a = \frac{\Theta}{p} \frac{d^2 a}{dt^2} + R \frac{da}{dt} - M_k \cdot \sin a.$$

iese nicht lineare Differentialgleichung löst der Verf. näherungsweise unter Zugrundelegung eines Bezugspunktes auf dem synchron rotierenden Hauptfeld in der Betrachtungsweise eines mathematischen Pendels. Dabei entspricht vor der Gleichstromerregung dem Beschleunigungsmoment M_a das Verzögerungsmoment $R \cdot \sigma_a$ (Reibung) und mit Erregung das schwingende Verzögerungsmoment $M_k \cdot \sin a$ (Schwerefeld). Im Grenzfall der vernichteten Energie gleich der zugeführten ergibt sich

$$R \int_{a=0}^{2\pi} \sigma da = 2\pi M_a,$$

bei dann das Maximalmoment, das das Schwerefeld ausüben muß:

$$M_k \geq \frac{\pi^2}{16} \frac{\Theta}{p} \sigma_a^2$$

ird. Für den Beharrungszustand mit der Anfangsgeschwindigkeit Null wird dann die Umlaufzeit $T = \infty$, d. h. der Synchronismus ist erreicht. Das Minimum des Erregerstroms zum Eintrittwerfen ist demnach:

$$\frac{J_{max}}{J_{norm}} \geq \frac{\pi^2}{16} \frac{G D^2}{9,81 \cdot 4 p} \left(\frac{2\pi f}{100} \right)^2 \frac{s_n^2 \varepsilon^2}{M_n}$$

und zum Eintrittthalten: $M_k \geq M_a$.

Die Belastbarkeit im Anlauf ist für verschiedene Schlupfe in Funktion der Maschinen-

konstanten $\frac{G D^2 \left(\frac{n}{1000} \right)^2}{P}$ dargestellt. Für ungünstige Belastungsfälle gibt der Verf.

ein Beispiel mit Kommutation des Schwerefeldes in $a = 0$ und $= \pi$ an, was an Stelle der Gleichstromerregung einer mit Wechselstrom der richtigen Frequenz entspricht und praktisch mit der direkt gekuppelten Erregermaschine als Periodenumformer ausgeführt wird.

STÜBLER.

Wilh. Weller. Beschleunigungsvorgänge in Drehstrom-Gleichstrom-Asynchronmaschinen. Elektrot. u. Maschinenb. 40, 121—123, 1922, Nr. 11. Für die beiden Schaltungen von Krämer und Scherbius zur verlustlosen Drehzahlregelung von Drehstromasynchronmotoren durch einen mechanisch gekuppelten Gleichstromhintermotor und einen elektrisch gekuppelten Einankerumformer werden für das untersynchrone Drehzahlbereich die Beschleunigungsvorgänge untersucht und wird im besonderen auf die hierbei verwendeten Einankerumformer mit Wendepolen eingegangen. — Bei der ersteren Schaltung erfolgt die Regelung durch Änderung der Erregung des Hintermotors, die eine Spannungsdifferenz aus der EMK des Läufers des Asynchronvordermotors und der im Anker des Hintermotors: $\mathcal{E}_v - a E_h$ hervorruft und durch den Wirkstrom J bzw. Ankerstrom J' beschleunigende Drehmomente erzeugt. Mit dem Drehmoment des Asynchronmotors $D_v = A \frac{L}{f/p_v}$, so ändert sich dasjenige des

Einankerumformers bei Entlastung von $D_u = 0$ auf $D_u = -D_v \frac{p_u}{p_v} k$ und das des Hintermotors von $D_h = D_v \frac{s}{1-s}$ auf $D_h = D_v \frac{s}{1-s} (1+k)$, worin $k = \frac{1}{m(1-s) - s}$

und $m = \frac{G D^2}{G D_u^2} \left(\frac{p_u}{p_v} \right)^2$ ist. Und das Stromverhältnis wird: $c \frac{J}{J'} = \frac{1}{1+k}$, was in Abhängigkeit von m für verschiedene Schlupfe dargestellt ist.

Bei der Scherbiusschaltung, in der der Hintermotor mit einem besonderen Drehstrom-generator gekuppelt ist, ist der Faktor $k = \frac{1}{m}$ und das Stromverhältnis $c \frac{J}{J'} = \frac{m}{m+1}$.

Die Wendepoleinankerumformer, die Gleichstrom in Drehstrom und umgekehrt umformen sollen, wobei dann $cJ > J'$ bzw. $cJ < J'$ wird, sind sehr empfindlich gegen die Abweichung des Stromverhältnisses von 1, weshalb ihre Verwendung für häufige Drehzahlregelungen unter Last ausgeschlossen ist, während sie vorteilhaft bei weniger häufigen Regelungen ohne Last und bei großen Schwungmassen der Hauptwelle angewandt werden. Ein Beispiel einer Kaskadenschaltung nach Krämer für eine Walzenstraße wird numerisch durchgeführt.

STÜBLER.

Rudolf Richter. Schaltung zur Untersuchung von Motoren im Anlauf. Elektrot. u. Maschinenb. 40, 157—158, 1922, Nr. 14. Im Gegensatz zu den seither angewandten Methoden für die Untersuchung von Motoren beim Anlauf wird ein Verfahren angegeben, bei dem der Motor während des Anlaufs konstant und mit zunehmender Drehzahl stärker oder schwächer mit gleichzeitiger Zurückgewinnung der Energie belastet werden kann. Mit dem Motor ist ein fremderregter Gleichstrom-generator mit Kompensationswicklung gekuppelt, der seinerseits wieder über ein zweites Aggregat auf ein beliebiges Netz arbeitet und dessen Ankerstrom von der Spannungsdifferenz der EMKe abhängt. Da dieser dem Belastungsmoment des zu untersuchenden Motors, das sich aus dem Anzugsmoment und dem mit der Drehzahl veränderlichen Moment zusammensetzt, proportional ist, können die einzelnen Momente aus den gegebenen bzw. gemessenen Größen ermittelt werden.

STÜBLER.

Georg Keinath. Die Temperaturmessung in elektrischen Maschinen. Elektrot. u. Maschinenb. 40, 113—115, 1922, Nr. 10. [S. 638.]

JAKOB.

Herbert Bristol Dwight. Skin Effect and Proximity Effect in Tubular Conductors. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 41, 203—209, 1922, Nr. 3. Zur Vorausberechnung des Wechselstromwiderstandes von massiven und röhrenförmigen Leitern für Zwecke der Hochfrequenztechnik, für lange Kabel und für die Zuleitung starker Ströme an elektrische Öfen werden Kurven zur Ermittlung des Skineffekts, des Verdrillungseffekts und der Nachwirkung von Hin- und Rückleitung angegeben. Das Widerstandsverhältnis $R':R_{gl}$ wird seiner beinahe universellen Anwendungsmöglichkeit wegen auf das Verhältnis $f:R_{gl}$ bezogen. Der Verf. findet gute Übereinstimmung seiner Kurven für den Skineffekt: $R'/R_{gl} = f(\sqrt{f}/R_{gl})$, errechnet nach den Besselschen Funktionen mit experimentell ermittelten Werten an runden, nicht-magnetischen, einzelgeführten Drähten. Eine verhältnismäßig geringe Widerstandserhöhung ergibt sich als Spiraleffekt bei kurzer Verdrillung gegenüber unverdrillten Leitern. Dieser ist ebenfalls in Kurven: $R/R_{unverdrillt} = f(\sqrt{f}/R_{gl})$ aufgetragen und an einem siebendrähtigen Kabel bis 5000 Perioden nachgeprüft. Eingehender behandelt wird die Widerstandserhöhung durch Nahwirkung (gegenseitige Einwirkung von Hin- und Rückleitung) für röhrenförmige und massive Leiter, wobei der Verf. von dünnwandigen Röhren ausgeht und den induktiven Spannungsabfall bei gleichmäßig und ungleichmäßig verteilter Stromstärke über den Querschnitt beider Röhren mittels Fourierscher Reihen berechnet. Eine große Verschiedenheit von röhrenförmigen und massiven Leitern besteht hierbei nicht. — Zum Schluß bringt der Verf. noch einige Beispiele von Zuleitungskabeln bzw. -röhren u. a. für einen elektrischen Widerstandsofen für 60 per. Wechselstrom und 15000 Amp., wobei die Leitfähigkeit um das 2,5fache erhöht, das Kupfergewicht um 15 Proz. vermindert und eine günstige Kühlung geschaffen wird. In den angeführten Beispielen ergibt sich die Nahwirkung als praktisch vernachlässigbar.

STÜBLER.

r. Russ. Ein Drehstrom-Lichtbogenofen zum Schmelzen von Kupfer Kupferlegierungen, Bauart Russ. Elektrotechn. u. Maschinenbau 40, -128, 1922, Nr. 11.

r. Russ. Ein elektrischer Metallschmelzofen für den Anschluß an Drehstrom. Elektr. ZS. 43, 497—499, 1922, Nr. 15. Beschreibung eines nach den Vorschriften des Verf. von der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik Düsseldorf für Schmelzen von Kupfer und Kupferlegierungen gebauten Lichtbogenofens, gegenüber den Induktionsöfen höheren Leistungsfaktor ($\cos \varphi = 0,85 - 0,95$) aufweist und für Einphasenstrom, besonders aber für direkten Anschluß an Drehstrom geeignet ist, da er sehr gleichmäßige Belastung der drei Phasen ergibt. Der Ofen besteht aus einem trommelartigen, elektromotorisch um seine Horizontalachse drehbaren Herd, in dessen Mittelpunkt ein Lichtbogen zwischen drei Kohleelektroden erzeugt wird. Das Schmelzgut, welches den unteren Teil der Herdtrommel ausfüllt, wird bei der Trommelbewegung sowohl durch die Lichtbogenstrahlung wie auch durch die an der Herdwand aufgespeicherte Wärme erhitzt, gleichzeitig gut durchgemischt. Weitgehende Temperaturregulierung kann durch Einstellung der Lichtbogenlänge erreicht werden. Stromverbrauch 250 bis 450 kWh pro Tonne Metall. Elektrodenverbrauch pro Tonne geschmolzenen Metalls 0,8 bis 1,5 kg; Abbrand 1 bis 2%. C. MÜLLER.

Lindquist. Isolationsmessungen an einem zweiphasigen Rennerfeld-Elektroofen. Elektr. ZS. 43, 241—246, 1922, Nr. 8. Verf. zeigt, daß die übliche Kontrolle des Isolationszustandes eines zweiphasigen Rennerfeld-Elektroofens mittels der Glühlampen, welche an die Niederspannungsseite des Transformators in Scott-Schaltung angelegt waren und durch Dunkelbrennen einer Lampe mangelhafte Isolation der betreffenden Leitung anzeigen sollten, in gewissen Fällen ein völlig falsches Bild gibt. Bei sehr schlechter Isolation aller Leitungen können alle Lampen ungefähr gleich hell brennen bzw. bei genügender Isolation eine Lampe dunkler brennen. Im übrigen sind selbst bei geringem Isolationswiderstande die hieraus entstehenden Verluste im Vergleich zum Energiebedarf des Ofens sehr gering. Einwandfreie Isolationswerte erhält man nach Angabe des Verf. durch eine Gesamtwiderstandsmessung mit Gleichstrom in einer von ihm angegebenen Schaltung. C. MÜLLER.

Hip Torchio. High-Current Tests on High-Tension Switchgear. Journ. Amer. Inst. Electr. Engin. 40, 120—131, 1921, Nr. 2. Infolge der immer größer werdenden elektrischen Zentralen und der Zusammenkupplung großer Zentralen werden die bei Kurzschluß auftretenden Ströme immer größer und können unter Umständen bis 1000 Amp. betragen. Durch die elektrodynamischen Wirkungen dieser Ströme werden die Hochspannungsapparate außerordentlich beansprucht, infolge der gegenwärtigen Einwirkung der magnetischen Felder ziehen sich benachbarte Leiterteile, die in die gleiche Richtung führen, mit großer Kraft an, bei entgegengesetzter Stromrichtung werden sie auseinandergerissen. Die vom Verf. untersuchten Typen amerikanischer Ölschalter zeigten besonders bei älteren Ausführungen großenteils eine ungeeignete Form, manche Konstruktionsteile waren zu schwach oder räumlich falsch angeordnet. Von Stromwandlern erwiesen sich nur solche mit nur einer Primärwicklung als kurzschlußsicher. Sicherungen für Spannungswandler erforderten noch einen Vorschaltwiderstand, der die Stromstärke begrenzte. Die Schaltvorgänge werden bei den Versuchen oszillographiert und auf dem Film festgehalten. (Einzug aus dieser Arbeit mit zahlreichen Bildern ist in der Elektr. ZS. 42, 971—975, 1921 von M. Vogelsang veröffentlicht worden, wobei besonders auf das Selbstöffnen des Trennschalters bei Kurzschlüssen eingegangen ist.) DIETERLE.

F. Noether. Über die Abstimmung der Löschdrosseln. Elektrot. ZS. 43, 1478—1482, 1921, Nr. 51 und 43, 385—388, 1922, Nr. 12. Um bei Erdschlüssen von Hochspannungsnetzen den Erdschlußstrom herabzusetzen, hat man die Erdung des Netzes über geeignet bemessene Drosselspulen (Petersen-Spule, Bauchs Löschttransformator) angewandt. Diese Bemessung muß aber eine Resonanzerscheinung bedingen, die zur Spannungsverlagerung des ganzen Netzes schon im normalen Betrieb (ohne Erdschluß) führt, und zwar ist diese um so stärker, je genauer die Drossel ihren eigentlichen Zweck erfüllt. Sie erweist sich nämlich gerade reziprok dem „Reststrom“. — Dies gilt einheitlich für alle Systeme, solange keine Eisensättigung der Drosseln vorausgesetzt ist. Letztere schwächt zwar die Gefahren der Resonanzerscheinung ab, aber mit einem prinzipiellen Unterschied. Der verlagerte Zustand ergibt sich dann nämlich bei der Nullpunktserdung (Petersen) nach der Charakteristikentheorie als stabil, bei der Polerdung (Löschttransformator) als labil. Von diesem Gesichtspunkte verdient also das letztere System den Vorzug. F. NOETHER

W. S. Flight. The dielectric strength of solid insulating materials. Elect. Rev. 90, 39—41, 76—79, 1922, Nr. 2303/04. Unter „dielektrischer Festigkeit (dielectric strength)“ versteht der Verf. die Wechsellspannung, die zum elektrischen Durchschlagen der Einheit der Dicke eines Isolierstoffes benötigt wird. Als Dickeneinheit kann 1 mil = 0,001 inch oder 1 cm dienen, je nach der Stärke, in der das Material gewöhnlich verwendet wird. Die Durchschlagsspannung hängt bekanntlich von vielen Faktoren ab; der Verf. diskutiert und untersucht experimentell den Einfluß der Apparatur zur Erzeugung der Spannung und der Frequenz, der Anfangstemperatur des Dielektrikums, der Erwärmung durch dielektrische Verluste, der Dicke der Isolierschicht und der damit verknüpften Feldverteilung, der Form des Isolierkörpers, der Dauer der elektrischen Beanspruchung, der Lage und Form sowie der Größe der Elektrode, der Feuchtigkeit und der Prüfung in Luft und in Öl. Wegen der zahlreichen Einzelheiten muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

Der Verf. stellt folgende Forderungen an die zu wählenden Prüfeinrichtungen: 1. Die Isoliermaterialien sollen in einer ihrer praktischen Verwendung möglichst entsprechend Weise geprüft werden. 2. Die Prüfung soll ein Mindestmaß an Zeit in Anspruch nehmen, besonders mit Rücksicht auf die große Zahl der zu prüfenden Erzeugnisse. 3. Die Methoden sollen so ausgestaltet werden, daß ihre richtige Anwendung möglichst wenig vom Geschick des mit der Prüfung betrauten Personals abhängt. (Die letzte Forderung ist bei der Mannigfaltigkeit der in der Literatur bis jetzt veröffentlichten Prüfungsergebnisse besonders zu beachten. Der Ref.)

Zuletzt gibt der Verf. noch einige Ratschläge, z. B. soll der elektrischen Festigkeitsrechnung nicht der durch Versuche ermittelte Durchschnittswert der Durchschlagsspannung zugrunde gelegt werden, sondern der niedrigste erhaltene Wert. Einige dieser Ratschläge bedürfen allerdings nach der Ansicht des Ref. noch der weiteren experimentellen Begründung. DIETTEL

H. R. Woodrow. Present Day Practise Limitations of Oil Circuit Breakers. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 40, 198—200, 1921, Nr. 3. SCHERER

Erich Schempp. Dosierungsfehler in der Tiefentherapie bei Verwendung des „Spannungshärtemessers“ an Induktorapparaten und ihre Verhütung. Münch. med. Wochenschr. 69, 429—431, 1922, Nr. 12. In der medizinischen Technik ist es vielfach üblich, die Härte der mit einem Induktorapparat erzeugten Röntgenstrahlen durch Messung der primären Klemmspannung des Induktors mit Hilfe eines Voltmeters zu bestimmen. Dies — entgegen der Meinung des Verf. sch

Transformator nicht einwandfreie — Verfahren wird hier geprüft, indem bei verschiedenen Netzspannungen des Tübinger Netzes auf jeweils gleichen Volt-
 erausschlag einreguliert und die Intensität der durch $\frac{1}{2}$ mm Zink + 3 mm Alu-
 mium gefilterten Strahlung ionometrisch gemessen wird. Es zeigt sich das über-
 schende Ergebnis, daß z. B. beim Übergang von 220 zu 175 Volt Netzspannung die
 messene Intensität im Verhältnis 190:100 steigt, also bei kleinerer Netzspannung
 nbar eine härtere, d. h. das Filter besser durchdringende Strahlung erhalten wird.
 en Grund dafür findet Verf. darin, daß das benutzte Voltmeter nicht frequenz-
 abhängig (er sagt nicht „aperiodisch“) ist. Sorgt man für gleichbleibende Unter-
 suchungszahl, die in dem oben angeführten Falle von 1350 auf 1010 Umdrehungen
 der Minute gefallen war, so erhält man bei gleichen Voltmeterangaben gleich-
 bigere Leistungen. BERG.

H. Poole. On the distribution of activity in radium therapy under
 ferent conditions of screening. Proc. Dublin Soc. (N. F.) 16, 467—477, 1922,
 35, April. SCHNEEL.

Levy-Dorn. Welche Anforderungen müssen an unsere Röntgen-
 rapieapparate vom medizinischen Gesichtspunkt aus gestellt werden?
 ned. Wochenschr. 48, 348—349, 1922, Nr. 11. Es sind: Erzeugung genügend großer
 gen harter oder weicher Strahlen je nach Bedürfnis; gute Regulierbarkeit und
 hmäßiges Laufen; auch gute Ökonomie und Möglichkeit ausreichenden Schutzes
 Personal und Patient. Diese Forderungen werden durch Besprechung der medi-
 schen Anwendung begründet. BERG.

Ammond de Laroquette. Mesure du pouvoir moyen de pénétration d'un
 ceau de rayons X par un nouveau procédé radiochromométrique.
 t. 174, 604—607, 1922, Nr. 9. Es wird eine Verbesserung des Benoist-Härte-
 ers beschrieben, welche darin besteht, daß hinter einer Benoist-Skala ent-
 enden Bleischeibe mit mehreren Löchern, welche zum Teil (Reihe A) ganz offen,
 Teil (Reihe B) mit Aluminiumfiltern von 12 bis 66 mm Dicke verschlossen sind,
 photographische Platte angebracht ist. Die Löcher der Reihe A werden nach
 10 Proz. bzw. 20 Proz. u. s. der Expositionszeit mit Bleiblech bedeckt, so daß auf der
 te eine Schwärzungsskala entsteht. Die Löcher der Reihe B werden alle gleich lang
 rend der ganzen Expositionsdauer bestrahlt. Der Vergleich des Loches der Reihe A
 dem gleichgeschwärzten Loch der Reihe B gibt einen Wert für die Härte der
 hlung; z. B. bedeutet gleiche Schwärzung von A 10 Proz. der Gesamtzeit exponiert,
 filterdicke 18 mm, daß die Härte der Strahlung eine solche ist, daß die Schwächung
 Strahlungsintensität nach Durchgang durch 18 mm Al 90 Proz. beträgt. GLOCKER.

Contremoulins. A propos de la protection des tiers contre les rayons X.
 t. 172, 1030—1033, 1921, Nr. 17. Durch Aufnahme mit photographischen Platten
 l zu zeigen versucht, daß beim Betrieb einer Coolidge-Röhre mit 17 cm Parallel-
 enstrecke ein Bleischutz von 6 mm Dicke nötig ist, um die schädlichen Wirkungen
 Strahlung von der Umgebung fernzuhalten. Bei Apparaten für Tiefentherapie
 nach Angabe des Verf. üblich: In Frankreich 25 cm Funkenlänge parallel zur
 re, in Deutschland 120 cm Funkenlänge (?). Derartige Spannungen dürften nach
 ung des Verf. innerhalb eng bewohnter Städte zur Erzeugung von Röntgen-
 alen ohne Schaden für die Bewohner überhaupt nicht anwendbar sein. BERG.

6. Optik aller Wellenlängen.

A. Anderson. Einige kleine Tatsachenberichtigungen zur „New Theor of the Aether“ von T. J. J. See (A. N. 5130). Astron. Nachr. **215**, 47—48, 1921, Nr. 5139. Von den drei bemängelten Punkten in der angezogenen Arbeit betreffen zwei tatsächliche Irrtümer. Dagegen ist die Meinung des Verf., daß Ehrenhaft lichtnegative Photophorese heute noch als eine mit dem Strahlungsdruck verwandte Erscheinung angesehen werden müsse, nur daraus zu verstehen, daß ihm in Dorpat die neuere einschlägige Literatur über diesen Gegenstand nicht zugänglich geworden ist (z. B. W. Westphal, Jahrb. d. Rad. u. El. **18**, 81, 1921).

W. WESTPHAL

P. Gruner. Leitfaden der geometrischen Optik und ihrer Anwendungen auf die optischen Instrumente. 148 S. Bern, Paul Haupt, Akademische Buchhandlung vorm. Max Drechsel, 1921. Das Buch liefert in gedrängter, aber klarer Weise die Grundzüge der geometrischen Optik und ihre Anwendung auf die optischen Instrumente. Im ersten Kapitel werden die Brechungsgesetze und die optische Abbildung ganz allgemein behandelt. Das zweite bringt die Anwendung dieser Lehre auf Kugelflächen und ebene Flächen und die verschiedenen Abbildungsfehler. Das dritte Kapitel handelt von der Strahlenbegrenzung, das vierte von photometrischen Beziehungen. Im fünften Kapitel wird die besonders für das Mikroskop nicht ohne beherrschende physikalische Optik in größter Kürze erläutert. Das letzte Kapitel handelt von den optischen Instrumenten: Auge, Brille, Lupe, photographischem Objektiv, Fernrohr und Mikroskop.

CHR. V. HOR

H. Erfle. Eine einfache Doppelskala zur Erläuterung der Abhängigkeit zwischen Dingpunkt und Bildpunkt. D. opt. Wochenschr. **8**, 60—63, 1921, Nr. 4. Es wird eine einfache Doppelskala beschrieben, deren beide Skalen nach Kehrwerten des Ding- bzw. Bildabstandes (gerechnet von den zugehörigen Hauptebenen) beziffert sind. Eine solche Doppelskala kann als Grundlage dienen zu einem für Unterrichtszwecke und für einen raschen Überblick geeigneten Rechenschieber, mit dem man die Gleichung $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$ oder auch $\frac{1}{s'} = \frac{1}{f} + \frac{1}{s}$ nach einer der drei Veränderlichen auflösen kann. Hier sei noch hinzugefügt, daß man außer in der Optik einen solchen Rechenschieber selbstverständlich überall da anwenden kann, wo es sich um ähnliche Gleichungen handelt, so in der Elektrotechnik bei der Bestimmung des Gesamtwiderstandes von parallel geschalteten Widerständen. — Ferner werden einem einfachen Bild, das man als eine Reihe von untereinanderliegenden Doppelskalen betrachten kann, die Zusammenhänge zwischen Dinglage, Bildlage, Brennweite und Linearvergrößerung N übersichtlich dargestellt durch Kurven (nämlich Geraden) gleicher Brennweite, gleichen Dingabstandes a , gleichen Bildabstandes b und gleicher Vergrößerung N . Gibt man zwei dieser Veränderlichen f , a , b , N , so ist damit ein Punkt des Feldes bestimmt, der dann die beiden anderen Veränderlichen ergibt. Dann wird ein von C. F. Smith im Optician **62**, 91, 1921 beschriebenes Verfahren, das sich an die bekannte Methode der fluchtrechten Punkte anschließt, beschrieben mit dem vom Verf. vorgeschlagenen Verfahren verglichen und durch Darstellung der Vergrößerung ergänzt.

ERFLE

H. Schulz. Über den Meßbereich der Refraktometer. ZS. f. techn. Phys. **90—93**, 1922, Nr. 3. Es werden die für bestimmt gegebene Meßbereiche erforderlichen Prismenwinkel angegeben, ebenso die Bedingungen, die erfüllt sein müssen, damit die Meßbereiche zweier Prismen mit gleichem brechenden Winkel gleich groß sind und sich aneinander anschließen.

H. R. SCHULZ

Heinrich Erfle. Neue Feldstecher mit großem Gesichtsfeld. Central-Ztg. Opt. u. Mech. **42**, 501—503, 1921, Nr. 33. Die Firma Carl Zeiss, Jena, die als erste die Prismenfeldstecher mit erweitertem Objektivabstand fabriziert hat, bringt seit etwa zwei Jahren Prismenfeldstecher achtfacher Vergrößerung in den Handel, die infolge des großen Bildfeldes (70°) ihrer von H. Erfle angegebenen Okulare immer noch dasselbe Gesichtsfeld ergeben, für das man sich früher mit sechsfacher Vergrößerung begnügen mußte. Die Entstehung dieser Feldstecher geht zurück auf das Jahr 1917, in dem die Firma Zeiss nach den Angaben des Verf. als Beobachtungsfernrohre für Flakscheinwerfer Feldstecher dieser Art mit 40, 50 und 60 mm Objektivdurchmesser baute, die nunmehr für den Handgebrauch mit den Objektivdurchmessern 4, 30 und 40 mm gebaut werden. (Die Namen der Feldstecher sind Delturis, Delturism, Deltrentis, Deltrintem, Delactis.) Am Schlusse des Aufsatzes wird darauf aufmerksam gemacht, daß das große Okularbildfeld in der Dämmerung ganz besondere Vorteile bietet. ERFLE.

L. Leiss. Über neuere Monochromatoren. ZS. f. Phys. **9**, 203—206, 1922, Nr. 3. Es werden zwei neue Monochromatoren beschrieben, die sich nur durch ihre mechanische Ausführung unterscheiden. Die Objektive sind aus Quarz, die Prismen für das sichtbare Gebiet aus schwerem Flint (Dispersion $C-F$ $3^\circ 25'$), diejenigen für Ultraviolett aus Quarz (Doppelprisma nach Straubel, Dispersion $500-200\mu$ $9^\circ 45'$). Es ist eine Kamera für Reihenaufnahmen vorgesehen.

λ	Brennweite der Objektive	Öffnungsverhältnis
800μ	163 mm	1:5,26
500μ	160 "	1:5,2
250μ	135 "	1:4,5

H. R. SCHULZ.

Red E. Wright. Cords and Surface-Markings in Glassware. S.-A. Journ. Amer. Ceramic Soc. **4**, 655—661, 1921, Nr. 8. Die Unterscheidung von Schlieren und Oberflächenfehlern bei Glas ist ohne weiteres möglich, wenn die Versuchsstücke in eine Lösung oder Mischung zweier Flüssigkeiten eingetaucht werden, welche gleichen Brechungsindex hat wie das zu untersuchende Glas. Die Oberflächenfehler verschwinden, während Schlieren bleiben. Die Beobachtung geschieht am besten unter Benutzung einer entfernten Lichtquelle und einer Lupe. H. R. SCHULZ.

Paul Fröhlich. Die Gültigkeitsgrenze des geometrischen Gesetzes der Lichtbrechung. Ann. d. Phys. (4) **65**, 577—592, 1921, Nr. 15. Es wird zunächst klärt, wie durch die Untersuchungen von G. Quincke (1866), Elmer E. Hall (1902) und W. Voigt (1899) (sowie durch Cl. Schaefer und G. Gross 1902 für elektrische Wellen) experimentell bewiesen worden ist, daß auch bei der Totalreflexion der Lichtvektor im zweiten optischen Mittel nicht vollständig verschwindet, sondern innerhalb einer bestimmten Eindringungstiefe vorhanden ist, allerdings aber mit sehr schnell abnehmender Amplitude. Ergänzend sei hierzu noch auf die zusammenfassende Darstellung von P. Drude in Winkelmans Handbuch der Physik **6**, 1275—1278 (Leipzig, J. A. Barth, 1906) hingewiesen. Dann wird der umgekehrte Fall klärt, daß nämlich im optisch dünneren Mittel sich eine punktförmige Lichtquelle befindet. Theoretisch und experimentell gilt dann, daß die Lichtquelle auch außerhalb des Grenzkegels der Totalreflexion sichtbar wird, wenn sie sich von der Trennungsfläche der beiden Mittel in einer Entfernung von der Größenordnung der Wellenlänge befindet. Die Theorie hat J. Fröhlich behandelt in einer bisher nur in

ungarischer Sprache in den Budapesther math. u. naturw. Berichten 36, 453—517, 1916 erschienenen Arbeit. P. Fröhlich bestimmt diese Grenzentfernung, „bei welcher das geometrische Gesetz der Berechnung eben noch gültig ist bzw. eben beginnt, ungültig zu werden“, experimentell, indem er nach dem Vorschlag von J. Fröhlich keine primäre Lichtquelle, sondern eine sekundäre Lichtquelle benutzt, und zwar einen Punkt einer intensiv beleuchteten Furche, welche auf einer Prismenfläche gezogen ist, wobei als Grenzfläche, durch die das Licht eben noch hindurchtreten kann (als Totalrefraktion), die polierte Fläche eines zweiten Prismas in kurzer Entfernung von der ersten Prismenfläche dient. Die beiden Flächen, um die es sich hier handelt, sind statt ebener Flächen schwach gekrümmte Kugelflächen. Dadurch, daß am Rande der so entstehenden Luftschicht ringsherum eine schmale Gummischicht angebracht ist, kann mit Hilfe von Schrauben die Dicke der Luftschicht verändert werden, so daß also ein Punkt der Furche, der als sekundäre Lichtquelle dient, in verschiedene Entfernung von der brechenden Fläche gebracht werden kann. Diese Entfernung wird durch Ausmessung der Newtonschen Ringe ermittelt. Die Beleuchtung der Furche erfolgte durch das erste Prisma hindurch mittels einer Zeiss-Bogenlampe als Lichtquelle, deren Krater durch zwei Sammellinsen ins Unendliche abgebildet wurde, wobei in der dazwischen entstehenden Brennebene eine farbige Glasplatte als Filter (nur ungefähr homogenes Licht, entweder rotes Licht $630\text{ }\mu\mu$ oder grünes Licht $522\text{ }\mu\mu$ oder blaues Licht $447\text{ }\mu\mu$) angebracht wurde. Und zwar wurden quantitative Beobachtungen zunächst nur mit natürlichem (also unpolarisiertem) Licht ausgeführt. Wenn die Grenzwinkel für die drei Farben $38,3^\circ$ bzw. $38,0^\circ$ bzw. $37,8^\circ$ waren, ergaben sich für Winkelabstände φ , gemessen von der Einfallsnormale aus, beispielsweise die folgenden der Tabelle S. 590 entnommenen Grenzentfernungen z_2 in $\mu\mu$ als Mittel aus zahlreichen Einstellungen:

$\lambda = 630\text{ }\mu\mu$		$\lambda = 522\text{ }\mu\mu$		$\lambda = 447\text{ }\mu\mu$	
φ	z_2 in $\mu\mu$	φ	z_2 in $\mu\mu$	φ	z_2 in $\mu\mu$
40,8°	1475	40,5°	1310	40,3°	1214
58,3	708	58,0	645	57,8	564
78,3	380	78,0	320	77,8	279

Die Werte z_2/λ liegen also hierbei zwischen den Zahlen 2,341 und 0,524 für $630\text{ }\mu\mu$ bzw. zwischen 2,716 und 0,624 für $447\text{ }\mu\mu$. ERFLE.

A. J. Dalladay and F. Twyman. The measurement of small variations of refractive index throughout meltings of optical glass. S.-A. Trans. Soc. Glass Techn. 5, 325—330, 1921. Mit Hilfe eines Hilgerschen Interferometers sind Glasstücke von gleichen Schmelzen auf Konstanz des Brechungsindex untersucht worden. Zu diesem Zweck wurde in den Weg eines der interferierenden Bündel ein aus den zu untersuchenden Stücken zusammengeschweißter Block gebracht, in den Weg des anderen Bündels dagegen ein homogener Block gleicher Dicke. Die Differenz der Brechungsindizes läßt sich aus der Streifenverschiebung ableiten und hat ergeben, daß bei einem Flintglas $n = 1,62$ mehrere Scheiben bis auf $1 \cdot 10^{-6}$ übereinstimmen; bei einem Schwerflint $n = 1,767$ war nur ein Stück abweichend. Bei gleichem Glas anderer Herkunft zeigten sich dagegen Abweichungen bis $1 \cdot 10^{-4}$. H. R. SCHULZ.

A. Cotton. Sur la méthode de Michelson pour l'étude des surfaces optiques et sur un procédé rapide d'examen des instruments. Physica 1, 274—283, 1921, Nr. 8/10. Die von Michelson für die Untersuchung optischer

chen und optischer Systeme eingeführte Methode der Beobachtung von Interferenzen, welche durch zwei parallele Spalte von einer im Unendlichen gelegenen Lichtquelle erzeugt werden, ist bezüglich des Strahlenganges grundsätzlich identisch mit der Hartmannschen Methode. Es können sowohl Messungen mit variablem Spaltabstand als auch bei Verschiebung der Spalte mit konstantem Spaltabstand gemacht werden. Zu beobachten ist, daß durch falsche Einstellung des Auffangschirmes eine Streifenverschiebung hervorgerufen wird, die aber durch entsprechende symmetrische Stellung ausgeschaltet werden kann.

H. R. SCHULZ.

Bruhat et Mlle M. Hanot. La frange noire de Lippich et la précision des pointés polarimétriques. Journ. de phys. et le Radium (6) 3, 46—64, 1922, 2. Ist die Lage der Kristallachse, der Bündelachse und der Begrenzungsflächen eines Nicolschen Prismas bekannt, so läßt sich die Lage des Lippichschen Streifens und die Empfindlichkeit der mit der Streifenverschiebung arbeitenden Polarisierung bestimmen. Dreht man den Analysator um den Winkel ϱ , so verschiebt sich der Streifen bei gewöhnlichen Nicols um den Winkel α , der gegeben ist durch die Beziehung

$$\alpha = \frac{\varrho}{m} = \frac{\varrho}{0,48},$$

Verwendung eines Analysators mit normalem Feld dagegen um

$$\alpha = \frac{\varrho}{m'} = \frac{\varrho}{m} \sqrt{2}.$$

Setzt man eine drehende Substanz vom Drehungswinkel σ ein, so ändert sich die durch m definierte Beweglichkeit des Streifens mit dem Drehungswinkel, und zwar ergibt sich, wenn m_0 die Beweglichkeit für $\sigma = 0$, m_σ diejenige für σ bezeichnet

$\sigma =$	— 38,5	— 22	0	+ 22	+ 38,50
$\frac{m_\sigma}{m_0}$ beob.	0,66	0,79	1	1,18	1,33
$\frac{m_\sigma}{m_0}$ ber.	0,63	0,77	1	1,17	1,27

Vergleich zwischen einem Polarimeter mit Landoltschem Streifen und einem Schattenpolarimeter zeigt, daß die Einstellungsfehler sich wie 0,77 zu 0,42 verhalten. Die Anwendung von Nicolschen Prismen ist nur zulässig, solange die Messungsgenauigkeit nicht größer als etwa 2 bis 3 Minuten sein soll. Andernfalls, allem bei Benutzung starker Lichtquellen (Quecksilberlampe), kommen nur Prismen mit normalem Feld in Betracht.

H. R. SCHULZ.

van et Eugène Bloch. Potentiels critiques et spectres de bandes de l'azote. Z. 173, 225—227, 1921, Nr. 4. In einer Glühkathodenlampe mit Stickstofffüllung mit einer verbesserten Anordnung wird die Anregungsspannung der positiven und negativen Stickstoffbanden durch Elektronenstoß gemessen. Es ergibt sich für die positiven Banden der Wert von 12 Volt, für die bei 3914 Å.-E. gelegene zur negativen Gruppe gehörige Bande der Wert 21,5 Volt. Der Druck des Stickstoffs bei den Versuchen war etwa 0,04 mm Quecksilber. Die positiven Banden werden dem neutralen N_2 -Molekül, die negativen dem N_2^+ -Ion zugeschrieben.

W. GROTRIAN.

van Meyer und Karl Przibram. Über Verfärbung und Lumineszenz durch ultraviolettstrahlenden Licht. ZS. f. phys. Chem. 100, 334—336, 1922. [S. 621.] PRZIBRAM.

Hard Gans. Dielektrizitätskonstante und elektrische Doppelbrechung. Z. d. Phys. (4) 64, 481—512, 1921, Nr. 6. Verf. geht von der Orientierungshypothese aus, d. h. von der Annahme (Langevin), daß die Molekeln sich unter dem Einfluß

der elektrischen Felder richten, und berechnet Dielektrizitätskonstante ϵ und R der elektrischen Doppelbrechung R (Kerrkonstante) unter Berücksichtigung der gegenseitigen elektrischen Beeinflussung der Moleküle. Bei Molekeln anisotroper Bindung ohne eigene elektrische Momente werden ϵ und R nur insoweit von der Temperatur abhängig, als die Dichte von der Temperatur beeinflusst wird. Molekeln mit eigenen festen Momenten (Debye, Born) werden ϵ und R auch explizite von der Temperatur abhängig, und wenn man annimmt, daß äußere elektrische Felder die fertigen Momente der Moleküle merklich verändern, tritt weiteres temperaturabhängiges Glied auf. Von einem Vergleich mit der Erfahrung wird vorläufig abgesehen, da nicht genügende Versuche über die Temperaturabhängigkeit von ϵ und R an denselben Körpern vorliegen.

R. LADENBURG

R. Minkowski. Über den Einfluß des Druckes fremder Gase auf D -Linien in gesättigtem Na-Dampf. Phys. ZS. **23**, 69—73, 1922, Nr. 3. Im Anschluß an seine Breslauer Dissertation (Ann. **66**, 206, 1921; diese Ber. S. 426) untersucht Verf. wie sich die Stärke der magnetischen Drehung der Polarisationssebene und damit die „Zahl \mathfrak{N} der Dispersionselektronen“ in reinem Na-Dampf bei Zusatz von Stickstoff ändert. Ein Druck von 50 mm (höherer Druck verbreitert die D -Linien allzu stark) verringert den Wert von \mathfrak{N} um etwa 12 Proz. (vgl. auch Füchtbauer u. Joos, Phys. ZS. **73**, 1922). Dieser Druckeinfluß ist vermutlich die Ursache dafür, daß der von Füchtbauer u. Schell aus Absorptionsmessungen an Na-Dampf bei hohem Stickstoffdruck abgeleitete \mathfrak{N} -Wert 40 Proz. niedriger ist als der aus Minkowskis magnetotroptischen Messungen extrapolierte Wert (Ladenburg-Minkowski, diese Ber. S. 4). Außerdem untersucht Verf. qualitativ die unsymmetrische Druckverbreiterung D -Linien, sowie die Verringerung der \mathfrak{N} -Werte bei Zusatz von K, die die durch diesen Zusatz bewirkte Erniedrigung des Na-Dampfdruckes zu messen erlaubt. (Eine Na-K-Legierung von 52 Proz. Na und 48 Proz. K ergibt eine Dampfdruckerniedrigung von 38 Proz.)

LADENBURG

Karl Przibram. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung. Nr. 1. Über die photographischen Wirkungen der Becquerelstrahlen. Wiener Ber. **130** [2a], 271—277, 1921, Nr. 6. [S. 621.]

PRZIBRAM

Lüppo-Cramer. Kolloidchemie und Photographie. Kolloid-ZS. **30**, 186—191, 1922, Nr. 3. Die von Spuren löslicher Jodide bewirkte Entwicklungsbeschleunigung wurde vom Verf. durch eine mit der Umwandlung von Brom- in Jodsilber verknüpfte Bloßlegung auch solcher Keime erklärt, die zu fest eingeschlossen sind, um, besonders bei einer ausgesprochenen Kornoberflächenentwicklung, aktiv mit eingreifen zu können. Die von S. E. Sheppard und G. Meyer (Journ. Amer. Chem. Soc. **42**, 689, 1920) ausgesprochene Ansicht, wonach die starke Wirkung einer teilweisen Überführung Bromsilbers in Jodsilber in Parallele mit der besonders stark reizenden Wirkung Jodsilbers für Farbstoff zu bringen ist, wird zurückgewiesen.

KAUFFMANN

A. Zimmern. Influence de la température sur la sensibilité des émulsions radiographiques. C. R. **174**, 453—455, 1922, Nr. 7. Die Änderung der Empfindlichkeit der photographischen Platte mit wachsender Temperatur ist gegenüber Licht sehr gering, gegenüber Röntgenstrahlen recht beträchtlich; bei Erwärmung der Platte von 20 auf 60°C beträgt die Zunahme der Empfindlichkeit 33 Proz. Ein wesentlicher Einfluß der Härte der Röntgenstrahlen war nicht nachweisbar. Beim Gebrauch von Verstärkungsschirmen ist der Einfluß der Temperatur viel weniger merklich, weil der größere Teil der photochemischen Wirkung von dem Fluoreszenzlicht des Schirms und der kleinere Teil von den Röntgenstrahlen herrührt.

GLOCK

J. H. Busé. Onderzoek van kleine zwartingen der fotografische plaat. *Physica* 2, 84—87, 1922, Nr. 3. Zur Messung kleiner Schwärzungen der photographischen Platte wurde das Mikrophotometer von Moll benutzt, das auf der Verwendung von Thermosäule und Galvanometer beruht. Als Fehlerquellen kommen bei unter anderem der Einfluß der Gelatine und der optischen Unregelmäßigkeiten des Plattenglasses in Betracht. Verfahren zur Unschädlichmachung dieser Einflüsse werden beschrieben. P. P. KOCH.

Tubandt und Gerhard Eschenhagen. Über das Verhalten der Photohaloide im elektrischen Gleichstrom. *ZS. f. phys. Chem.* 100, 489—501, 1922. Die Verff. geben ihre Versuche (diese Ber. 1, 1325, 1492, 1920; 2, 318, 1092, 1093, 1921) auf die Photohaloide ausgedehnt. Sie finden dabei, daß die synthetischen wie die im Licht gebildeten Photohaloide rein elektrolytische Leiter sind. Aus stark belichtetem ruckeligen Chlorsilber sowie aus synthetischem Photochlorid und -bromid läßt sich metallisches Silber herauselektrolysieren, nicht dagegen aus Photojodid. P. P. KOCH.

Sugiura and T. Matoba. Use of a lime cathode of carbon in spectroscopy. *Phys. Journ.* 53, 323—325, 1921, Nr. 4. Versuchsanordnung: In einem wasserkühlten, mit Glimmer gefütterten Messingrohr (4 cm Durchm., 27 cm Länge), dessen eine Seite mit Hartgummi, dessen andere mit Quarzglas verschlossen war, befand sich eine Glühkathode ein mit $\text{CaO} + \text{BaO}$ präparierter dünner Kohlestreifen (aus einer Graphonmembran) von 3×12 mm. Als Anode dienten Cu, Fe, Wo in Drahtform, Bi, Pb wurden in Quarzröhrchen von 2 mm Durchm. gegossen, Mo, J als Pulver in solche Röhrchen gepreßt. Der Abstand zwischen Anode und Kathode soll nur 1 cm betragen. — Das Rohr wurde bis auf 1 mm Hg-Druck evakuiert, die Kathode durch bis 16 Amp. (Wechselstrom) auf Rotglut erhitzt. Zum Zünden waren 200 Volt, zum Abtrieb 30 bis 40 Volt erforderlich. Die Kathoden hatten eine Lebensdauer von 20 bis 30 Minuten. Die an der Anode auftretenden Metallspektren waren so intensiv, daß z. B. eine Aufnahme der Bi-Linie 4722 mit dem Stufengitter nur 30 Sek. belichtet werden mußte. — Eine Reproduktion zeigt die Struktur der Bi-Linien 4722, 4308, 4222, 3596, 3511 und 3397, die mit einer Lummerplatte aus Quarz aufgenommen, aber nicht diskutiert wurden. V. ANGERER.

Seemann. Ein Präzisionsröntgenspektrograph. *Phys. ZS.* 22, 580—581, 1921, Nr. 19/20; *ZS. f. techn. Phys.* 3, 57—59, 1922, Nr. 2; *Elektrotechn. ZS.* 43, 220, 1922, Nr. 7. Referat eines Vortrages auf dem Deutschen Physikertag in Jena 1921. Kurze Beschreibung der wichtigsten Bestandteile eines großen Röntgenspektrographen: Lochkamera, Schneiden und Fenstermethode (H. Seemann, *Phys. ZS.* 18, 242—249, 1917 und 20, 51—54, 1919; *Ann. d. Phys.* 49, 470—480, 1916 und 51, 391—412, 1917 und 53, 461—491, 1918. W. Friedrich und H. Seemann, *Phys. ZS.* 20, 55—58, 1919), der in erster Linie für Untersuchung härtester Röntgenstrahlen gebaut und bis ins Einzelne für den praktischen Gebrauch durchkonstruiert ist. Photographische Abbildungen in der *ZS. f. techn. Phys.* und der *Elektrotechn. ZS.* In letzterer auch die des einfachen Spektrographen für Ärzte zur Härtmessung für die Therapiestrahlung. SEEMANN.

Brückmann. Apparate zur Photometrie des Himmelslichtes. *D. Opt. Wochenschr.* 8, 354—356, 1922, Nr. 19. SCHEEL.

Charles Sheard. Some Important Physical and Physiological Relationships between Radiant Energy and the Visual Apparatus and Processes. *Physician* 63, 35—44, 49—51, 63—65, 77—81, 1922, Nr. 1615—1618. Ausgehend von den

Arbeiten Th. Youngs werden die neueren Arbeiten der physiologischen Optik in Zusammenhang besprochen, besonders ausführlich die verschiedenen Theorien des Farbensehens.

H. R. SCHULZ

Alban Köhler. Ein neuer Weg zum Nachweis optischer Täuschungen. Umschau 26, 244—245, 1922, Nr. 16. Das Röntgenbild eines Handgelenkes zeigte an den beiden Schattenrändern helle Linien. Um zu entscheiden, ob diese real oder infolge des Kontrastes nur scheinbar sind, ließ Verf. eine Autotypie herstellen und betrachtete sie mit einem Mikroskop von etwa 30facher Vergrößerung. Es zeigt sich, daß an den Stellen der hellen Streifen, die Punkte, welche die Autotypie bilden kleiner sind als die der Umgebung, daß also die hellen Ränder wirklich hell sind und nicht bloß so erscheinen.

LEVY

Gabriel Pacalin. De l'acuité visuelle et de sa mesure à l'aide d'une nouvelle échelle optométrique. Arch. d'ophtalmol. 38, 135—148, 1921, Nr. 3. Auf eine genaue Beziehung zwischen Sehschärfe und Durchmesser der perzipierenden Elemente muß man verzichten; der Durchmesser der Zapfen der Macula lutea schwankt zwischen $2,5\mu$ und $5,5\mu$. Man unterscheidet die Drähte eines Gitters, die unter einem dem Minimum separabile entsprechenden Gesichtswinkel abgebildet werden, auch noch in indirekten Sehen. — Die Fehler, die der Sehprüfung mit Buchstaben anhaften, werden am besten bei der mit den Landoltschen Ringen vermieden. Es empfiehlt sich, zur Bezeichnung der verschiedenen Grade der Sehschärfe stets denselben Nenner (Dezimalen) zu benutzen. Verf. benutzt zur Sehprüfung Linien analog dem Helmholtzschen Gitter, dessen Zwischenräume gleich dem Durchmesser der Drähte waren. Die schwarzen Linien auf weißem Papier haben einen solchen Durchmesser und gegenseitigen Abstand, daß sie in 6 m Entfernung unter einem Winkel von $1'$ erscheinen. Sehschärfe dann = 1. Für die Sehschärfen von 0,9 bis 0,1 ist der Durchmesser der Linien entsprechend berechnet. Bei den in verschiedenen Reihen angeordneten Linien von verschiedenem Durchmesser ist bei jeder Reihe angegeben, in welcher Entfernung ein Auge mit Sehschärfe 1 sie zählen kann (D) und zweitens, welche Schärfe (V) vorhanden ist, wenn sie in 5 m Entfernung gezählt werden. Die Sehprüfungstafel enthält 15 Reihen und kann so Sehschärfen von 0,01 bis 1,5 messen. In jeder Reihe sind mehrere Gruppen von Linien verschiedener Zahl, die Zahl dieser Linien hat der Untersuchte bei der Sehprüfung anzugeben. Wichtig ist eine konstante Beleuchtung. Verf. benutzt eine elektrische Lampe mit Beleuchtung von 100 MK. Unter Einheit der Sehschärfe ist dann diejenige eines Auges zu verstehen, welches 5 m von der Optometerskala entfernt schwarze Linien auf weißem Papier unterscheidet, deren Durchmesser und Zwischenraum unter einem Gesichtswinkel von $1'$ erscheinen, wenn die Skala eine Beleuchtung von 100 MK hat.

**G. ABELSDORFF

7. Wärme.

H. W. Fisher and R. W. Atkinson. The Effect of Heat on Paper Insulation. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 40, 183—191, 1921, Nr. 3. [S. 597.]

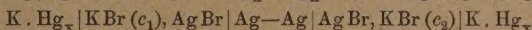
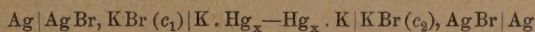
DIETERLE

A. Anderson. Über einen thermodynamischen Fehler seitens Arthur Schusters. Astron. Nachr. 215, 27—30, 1921, Nr. 5138. A. Schuster hat in einer 13 Jahre zurückliegenden Arbeit behauptet, daß die oft mehrere Hunderte von Kilometern betragenden Geschwindigkeiten der Protuberanzen auf der Sonne nicht erklärt werden könnten, daß Gase unter hohem Druck aus dem Innern der Sonne

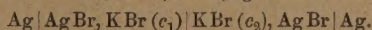
strömen, da in diesem Falle die Schallgeschwindigkeit die höchsterreichbare Geschwindigkeit sei. Verf. tritt dem entgegen unter Hinweis darauf, daß bei besonders formten Auströmungsöffnungen, wie sie z. B. auch die Lavaturbinen besitzen, erhebliche Überschreitungen der Schallgeschwindigkeit möglich seien. W. WESTPHAL.

Plank. Über das Verhalten gesättigter Dämpfe. ZS. f. techn. Phys. 3, -7, 69—78 u. 101 (Berichtigung), 1922, Nr. 1 u. 3. Die Abhandlung enthält nicht eine sehr umfassende, systematische und kritische Darstellung der wichtigsten Literatur über sämtliche Eigenschaften der gesättigten Dämpfe vom absoluten Nullpunkte bis zum kritischen Punkte, sondern auch eine Reihe neuer Formeln, die zum Teil mehr leisten als die bisher bekannten, zum Teil einfacher sind. So werden neue Gleichungen für die Verdampfungswärme, für die Spannungskurve, für die spezifische Wärme C_p und die spezifische Wärme auf den Grenzkurven, sowie eine neue Zustandsgleichung entwickelt, diskutiert und mit den Formeln anderer Forscher verglichen. MAX JAKOB.

N. Pearce and Harry B. Hart. The free energy of dilution and the activities of the ions of potassium bromide in aqueous solutions. Journ. Amer. Chem. Soc. 43, 2483—2492, 1921, Nr. 12. Die Verf. messen Konzentrationsketten des Salzes KBr und geben zunächst die Werte der EMK der Kette $\text{Ag} | \text{AgBr}, \text{KBr}(c) | \text{K} \cdot \text{Hg}_x$ für c (Mol pro 1000 g H_2O) von $c = 2,8$ bis $c = 0,001$ bei 25, 30 und 35° (reproduzierbar auf höchstens 0,2 Millivolt); es ist für $c = 0,1$: $E_{25^\circ} = 2,1861$ V, $E_{30^\circ} = 2,1743$ V, $E_{35^\circ} = 2,1627$ V. In Tabellen folgen: die mit der Reaktion in der Kette verknüpfte Änderung an freier Energie und (mit Hilfe des Temperaturkoeffizienten von E) die Wärmetönung des Vorganges für 25° zu 279 355 Joule (\pm etwa 1,3 Proz.). Die unterhalb auf 0,03 Millivolt identischen Werte der Ketten:



acht Konzentrationspaare liefern die freie Verdünnungsenergie und die Verdünnungswärme von KBr-Lösungen; letztere ist bis zu den kleinsten Werten von c konstant. — Nach diesen Ketten ohne Überführung folgen solche mit einem nach Amburge und Larson (diese Ber. 1, 1083, 1920) gut definierten Flüssigkeitspotential:



Kombination der EMK dieser Kette mit den oben erwähnten liefern Werte der Übertragungszahl N_{K^+} des K^+ bei 25, 30 und 35°; N_{K^+} nimmt mit wachsender Verdünnung ab; zwischen $c = 0,01$ und $0,001$ ist $(N_{\text{K}^+})_{25^\circ} = 0,496$. — Die Berechnung der Aktivitäten der Ionen K^+ und Br^- erfolgt mit den Annahmen von Mac Innes (Journ. Amer. Chem. Soc. 41, 1086, 1919) 1. $a_{\text{K}^+} = a_{\text{Cl}^-}$; 2. a_{K^+} ist in verdünnten Lösungen für die Halogenide von der Natur des Anions unabhängig. In Übereinstimmung mit Lewis und Randall (diese Ber. 2, 1117, 1921) werden die Aktivitätskoeffizienten des Br^- von $c = 0,1$ bis $0,001$ identisch mit denen des Cl^- gefunden. EBERT.

Charles A. Kraus. Ghosh's theory of electrolytic solutions. Journ. Amer. Chem. Soc. 43, 2514—2528, 1921, Nr. 12. [S. 608.] EBERT.

Angenheister. Einfluß der Änderung der Sonnenstrahlung und Sonnenintensität auf die Erde. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 2, 78—81, 1921, Nr. 3. [S. 620.] CONRAD.

Richard Schmid. Bemerkungen zur Theorie der Fall- und Steigversuche als ein Beispiel unsymmetrischer Fehlerverteilung. ZS. f. Phys. 9, 211—224, 1922, Nr. 4. [S. 594.] E. SCHMID.

Charles A. Kraus. The equilibrium in mixtures of binary electrolytes. Journ. Amer. Chem. Soc. **43**, 2507—2514, 1921, Nr. 12. Für die theoretische Behandlung der Gleichgewichte gemischter Elektrolyte war bisher das Arrheniussche Prinzip der isohydrischen Lösungen eine wichtige Grundlage. Für Elektrolyte, deren Dissoziation dem Massenwirkungsgesetz folgt, ist das Prinzip eine Folge dieses Gesetzes. Bei starken Elektrolyten versagt das Massenwirkungsgesetz, eine theoretische Begründung des (trotzdem häufig angewandten) Prinzips fehlt also. Kraus und Bray haben 1913 die Brauchbarkeit einer allgemeineren Verdünnungsformel für starke Elektrolyte geprüft (Journ. Amer. Chem. Soc. **35**, 1315, 1913). Jetzt wird versucht, Funktionen zu gewinnen, die für Mischungen binärer Elektrolyte gelten und für den Grenzfall sehr geringer Konzentration des einen Elektrolyten in die Kraussche Formel für reine Stoffe übergehen. Als Kriterium für die Brauchbarkeit solcher Funktionen werden Leitfähigkeitsmessungen an Gemischen von NaCl und HCl verwandt. Es zeigt sich, daß eine Formel, die dem isohydrischen Prinzip nicht entspricht, die beste Übereinstimmung mit der Erfahrung liefert. Verf. schließt daraus, daß eine Revision der Gleichgewichtsberechnung gemischter Elektrolyte stattfinden müßte, und will diese an den Löslichkeitsbeeinflussungen von Salzen vornehmen. Der neuen Formel liegt die Annahme zugrunde, daß der Quotient der aktiven Massen im Verdünnungsgesetz eine eindeutige Funktion des Produktes der Ionenkonzentrationen ist. EBERHARDT

Georg Keinath. Die Temperaturmessung in elektrischen Maschinen. Elektrot. u. Maschinenb. **40**, 113—115, 1922, Nr. 10. Im letzten Abschnitt der Abhandlung, deren erster Teil in diesen Ber. S. 548 besprochen ist, werden die Fehlerquellen der Temperaturmessung behandelt, und zwar sowohl die Fehler der Meßmethoden als auch die viel schwerer zu durchschauenden und zu vermeidenden Fehler der Auswahl der Meßstellen. Das in Amerika viel verbreitete Verfahren, die Thermoelemente möglichst von der Hochspannung fernzuhalten und außen an der Isolation zu messen, kann zu erheblichen Irrtümern Anlaß geben, namentlich bei Maschinen mit hoher Spannung mit dicker Isolation. Der Verf. führt hierzu Versuche von Newbury und Fechheimer an (The Electric Journ., September 1920), wonach man günstigstenfalls eine Genauigkeit von $\pm 5^\circ$ erzielen und im allgemeinen nur auf etwa 10° an der höchsten Temperatur herankommen könne. Die Ergebnisse der genannten Forscher sind in 13 Punkten zusammengefaßt, von denen hier zwei angeführt seien: 7. Die Temperaturgefälle in der Isolation kann bei großen Hochspannungsmaschinen mit langem Statoreisen von der Größenordnung 50°C sein. 8. Das Temperaturgefälle in der Isolation kann, wenigstens bei Maschinen mit langem Statoreisen, durch Verbesserung der Ventilation nicht nennenswert vermindert werden. — Der Verf. bemerkt zum Schluß, „daß hier eine außerordentlich schwierige Aufgabe vorliegt, deren vollständige Lösung nicht in allernächster Zeit zu erwarten ist“. MAX JAKO

C. O. Fairchild and H. M. Schmitt. Life Tests of Platinum: Platinum-Rhodium Thermocouples. Chem. and Metallurg. Eng. **26**, 158—160, 1922, Nr. 4. Versuchen im Bureau of Standards (Washington) Platin-Platinrhodium-Thermoelemente amerikanischen und englischen Ursprungs auf ihre Konstanz beim Gebrauch in hohen Temperaturen. Es zeigt sich, daß beide Schenkel der Elemente allein durch längeres Erhitzen auf 1250 bis 1450°C Änderungen erleiden, und zwar derart, daß bei beiden Sorten der PtRh-Schenkel sich stärker ändert als der Pt-Schenkel, und daß diese Änderungen bei dem englischen Material viel größer sind als bei dem amerikanischen. Eine vom Bureau of Standards bei guten Pt—PtRh-Elementen als erprobte Methode der Homogenisierung der Metalle durch Abätzen mit schmelzendem Borax ruft bei den englischen Elementen eine noch größere Inhomogenität hervor,

Fehler bis zu 50° allein am PtRh-Schenkel auftreten. Die Analyse der Metalle, daß die englische PtRh-Legierung bis zu 0,34 Proz. Eisen enthält, während das verhältnismäßig rein ist. Versuche über Gewichtsänderungen beim Glühen bestätigen Minderwertigkeit des PtRh. Nachdem auf Grund der vorstehenden Ergebnisse englische Fabrik ihre Thermoelemente verbessert hatte, zeigten sich in der Tat geringere Änderungen. Hergestellt wird nun insbesondere eine 13- und eine 14-proz. PtRh-Legierung in befriedigender Reinheit, von denen die erstere eine Thermoelementspannung von etwa 14, die letztere etwa 12 Mikrovolt bei 1200°C gegen Platin ergibt.

FR. HOFFMANN.

Improvement in rare-metal Thermocouples. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 66, 1922, Nr. 2. [S. 615.]

STÜBLER.

chelest. Die spezifischen Wärmen der Gase und Dämpfe. Mit 12 Texten. IV u. 46 S. Leipzig u. Wien, Verlag Franz Deuticke, 1922. I. Entropietabelle. II. Spezifische Wärmen der Gase und Dämpfe. A. Thermische spezifische Wärmen. B. Mechanische spezifische Wärmen. (Im letzten Abschnitt dieses Buchs kommt der Verf. u. a. zu dem Ergebnis, daß der zweite Hauptsatz der Thermodynamik nicht gelte.) III. Methode der Versuchsaufstellung. IV. Schlußbetrachtungen.

MAX JAKOB.

Knoblauch. Die spezifische Wärme des überhitzten Wasserdampfes bei Drucken von 20 bis 30 Atm. (Nach Versuchen mit E. Raisch.) ZS. f. techn. Physik 3, 39–40, 1922, Nr. 2. Die Untersuchung bildet die Fortsetzung von drei früheren Arbeiten des Verf. und seiner Mitarbeiter, in denen die spezifische Wärme überhitzten Wasserdampfes c_p von 1 bis 20 Atm. bestimmt worden ist. Der Dampf wurde einem mit Öl geheizten Wasserrohrkessel entnommen, in einem Vorüberhitzer vorwärmend auf die Temperatur t_e erwärmt, dann in einem zweiten Überhitzer durch elektrisch gemessene Wärmemenge auf die Temperatur t_a gebracht, in einem Kalorimeter niedergeschlagen und endlich gewogen. Die Wärmeverluste im zweiten Überhitzer, durch besondere Maßnahmen (Dampfmantel und 12 elektrische Schutzbleche) gering gehalten, wurden besonders bestimmt. Die Versuche erstreckten sich auf Drücke von 20 bis 30 Atm. Die stündliche Dampfmenge betrug 50 bis 60 kg, die Heizung des zweiten Überhitzers etwa 800 W, sein Wärmeverlust etwa 100 W, $t_a - t_e$ etwa 15 bis 16° , die Versuchsdauer (nach Einregulieren des stationären Zustandes) im Durchschnitt eine Stunde. Die bisher in 24 Versuchen ermittelten Werte von c_p schließen sich sehr gut an die Ergebnisse der drei früheren Arbeiten an. Sie beweisen aufs neue, daß c_p bei gegebenem Druck von der Sättigungstemperatur an mit zunehmender Temperatur sinkt und bei gegebener Temperatur mit dem Druck steigt. Ein ausführlicher Bericht wird in Aussicht gestellt. MAX JAKOB.

Shanklin. The Effects of Moisture on the Thermal Conductivity of Soil. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 41, 92–98, 1922, Nr. 2. Durch Laboratoriumsversuche sollte festgestellt werden, inwieweit der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens an der Wärmeleitung der in einem unterirdischen Kabel erzeugten Wärme beteiligt ist. Am geeignetsten für die Untersuchung erwies sich Bausand, weniger geeignet waren Gerölle von Bausand mit Ton. Das zu untersuchende Material wurde zwischen zwei Zylindern gebracht und von innen her elektrisch erwärmt, während sich an der Außenseite des äußeren Zylinders ein mantelförmiger mit Wasser gefüllter Raum bildete. Die Wärmeleitfähigkeit wurde in Watt/cm^2 für 1°C gemessen. Die Messungen führten zu dem Ergebnis, daß die Wärmeleitfähigkeit des trockenen Bodens 0,002 bis 0,007 beträgt, daß sie aber durch Zusatz von Feuchtigkeit auf 0,017 wächst und daß

sie noch größer sein würde, wenn es möglich wäre, den Boden vollständig mit Feuchtigkeit zu durchsetzen. Die Bodenfeuchtigkeit ist also ein außerordentlich wirksamer Faktor für die Fortleitung der Wärme aus den unterirdischen Kabeln. Die Bodenscheinung dabei nur insoweit von Bedeutung zu sein, als ihre Fähigkeit zur Adsorption von Wasserdampf verschieden ist. Die Leitfähigkeit des trockenen Bodens für Wärme scheint etwas von der Größe, Gestalt und Anordnung seiner Teilchen oder wohl von dem Volumen der zwischen ihnen befindlichen Luft abhängig zu sein. körniges Material (Sand, Kies) leitet besser als feinkörniges, weil das prozentuale Volumen der zwischen den Körnern enthaltenen Luft der Korngröße umgekehrt proportional ist.

Horace C. Knerr. Determining Coefficient of Expansion With a Metallurgical Microscope. Chem. and Metallurg. Eng. **26**, 644—646, 1922, Nr. 14. Bestimmung des Ausdehnungskoeffizienten eines kleinen Stäbchens Leichtmetall relativ durch Vergleich gegen einen Stab aus Flußeisen und Duralumin, die auf beiden Seiten an einem Ende mit dem Probestab zusammengenietet wurden. Über die Stäbe wurden an beiden Enden mittels eines Stückchens von einem Mikroskopdeckglas zwei Striche gezogen und die beim Erwärmen im Wasserbad von 0 auf 40° eintretenden Verschiebungen mittels eines Metallmikroskops, in das ein Okular mit Okularlinse eingesetzt war, gemessen. Es ergab sich dabei etwa der Ausdehnungskoeffizient von Magnesium; die chemische Untersuchung erwies die Probe als eine hoch Mg-haltige Legierung. Die Genauigkeit litt vor allem darunter, daß die Ausdehnungskoeffizienten der Vergleichsstäbe nicht genau bekannt waren (diese längst bekannte Methode wird deshalb sonst immer durch Vergleich gegen einen Stab aus geschmolzenem Quarz durchgeführt; d. Ref.).

Wilhelm Nusselt. Die Selbstentzündung ausströmenden Wasserstoffes. ZS. d. Ver. d. Ing. **66**, 203—206, 1922, Nr. 9. Es wird durch Versuche gezeigt, daß Wasserstoff, der durch Undichtheiten einer Leitung in die Atmosphäre ausströmt, sich von selbst entzünden kann, wenn er staubbaltig ist. Rein thermische Ursachen der Zündung konnten nicht festgestellt werden. Es zeigte sich vielmehr, daß eine elektrostatische Zündung vorliegt. Die mit dem Wasserstoff ausströmenden Staubteilchen werden durch Reibung an den Wänden des Ausströmspaltes elektrisch geladen. Deutlich wurde durch einen Versuch nachgewiesen, daß die am Ende des Spaltes tretenden Entladungsvorgänge eine elektrische Zündung des dort durch die Diffusion sich bildenden Knallgasgemisches herbeiführen.

Hermann Preussler. Über Bau und Berechnung von Wärmespeichern und Winderhitzern. Stahl und Eisen **42**, 609—615, 1922, Nr. 16.

A. D. Williams. Design of Open-Hearth Furnaces. Consideration of Areas and Velocities As Affected by Pressures—Chimney Height Determined. The Iron Age **109**, 1075—1076, 1922, Nr. 16.

L. Gümbel. Planimetrierender Indikator. ZS. d. Ver. d. Ing. **66**, 298—299, 1922, Nr. 13. [S. 604.]